



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

조경학석사 학위논문

그린인프라스트럭처 개념을 적용한

기존 도시하천의 호수공원화 설계

- 몽골 울란바타르시 동드강 중심으로 -

Lake Park Design at Existing Urban Stream

Applying the Concept of Green Infrastructure

- Focused on Dund River Ulaanbaatar, Mongolia -

2015년 2월

서울대학교 환경대학원

환경조경학과

간 절 익




그린인프라스트럭처 개념을 적용한
기존 도시하천의 호수공원화 설계
- 몽골 울란바타르시 동드강 중심으로 -

지도교수 성 종 상

이 논문을 조경학석사 학위논문으로 제출함
2014년 10월

서울대학교 환경대학원
환경조경학과
간 절 익

간절익의 석사 학위논문을 인준함
2014년 12월

위 원 장 조 경 근 
부위원장 이 유 미 
위 원 성 종 상 (인) 

그린인프라스트럭처 개념을 적용한 기존 도시하천의 호수공원화 설계

- 몽골 울란바타르시 동드강 중심으로 -

서울대학교 환경대학원 환경조경학과
간 절 익
BUDBAZAR GANZORIG

위 논문은 서울대학교 및 환경대학원 환경조경학과 학위논문
관련 규정에 의거하여 심사위원 및 초빙심사위원의 지도과정을
충실히 이수하였음을 확인합니다.

2015년 2월

위 원 장 조 경 국 (서울대학교 환경대학원 교수)

부위원장 이유미 (서울대학교 환경대학원 교수)

위 원 서영재 (서울대학교 환경대학원 교수)

초빙심사위원 Design L (Design L (주)엘 소장)

국문초록

몽골 울란바타르 시는 급속한 경제 발전과 도시화를 통해 지속적인 발전을 이루어왔으나, 한편 그로 인한 도시문제는 꾸준히 대두되고 있다. 토지이용의 고도화, 용수이용, 홍수조절을 주 목적으로 하는 도시하천은 인위적인 가공으로 인해 오염되고 생태환경이 급격히 악화되었다. 본 대상지 또한 대부분의 기 발전된 도시들과 마찬가지로 다양한 생태적, 사회적, 문화적, 환경적인 문제들을 겪고 있다. 급격한 인구밀도의 증가, 지방민들의 도시집중 현상, 그로인한 생활환경의 악화와 같은 근대 도시들의 문제를 공유하고 있는 것이다. 1990년대부터 지금까지 빠른 경제성장을 경험하고 있는 몽골은 그동안 개발 중심의 도시 관리 전략을 시행해왔으나, 현재는 도시 계획이나 경관 계획에 있어 경험이 부족한 현실을 직시하고 있다. 이런 시대의 흐름에 편승하여, 도시민들의 인식의 변화를 통해 도시 공간 안에 체육공원, 여가 공간, 생태공원, 오픈스페이스 도입의 필요성이 요구되고 있는 상황이다. 이에 본 연구에서는 도시하천의 역사, 문화, 친수 공간을 조성함으로써 홍수와 하천의 오염을 방지하고, 도시하천의 수질, 생태, 경관, 주변 시민들의 위한 체계적이며 자연적인 도시하천 호수공원조성모델을 제시하고자 한다. 하지만 경관설계 관련 전문 연구자료 및 지식이 부족하다는 점에서 본 연구는 한계를 가진다.

최근 세계의 많은 도시들은 도시환경의 재생에 대해 꾸준한 관심을 표현하며 특정 도시환경이 주변 환경에 미치는 생태학적 효과에 관한 관심이 집중되고 있다. 현재 동드(Dund River) 도시강은 도시와 자연이 공존하는 경관을 가지고 있다. 상류 지역부터 점점도시화가 되어가면서 하천 주변으로 새로운 도시 기반 요소들이 나타나고 있으며, 주변지로 연결되는 공원계획 등 도시 내 하천 유입 요소들이 생성되고 있다. 이에 본 연구에서는 도시 내 인문환경 및 자연환경 등을 고려하여 주변 도시 여건들이 충분히 반영된 하천 계획을 수립하고자 한다. 하천 주변 도시가 구축해 온 성격을 읽어내고, 하천유입 요소를 파악함으로써 통합적이고 다양한 프로그램 및

활동의 활성화를 도모할 수 있을 것이다.

본 연구의 대상지는 상류부 산지를 제외하고 대부분 주거와 상업 지역으로 이루어져 있다. 이는 도시하천의 경관자원과 시민의 기대치에 부응하기에 많은 제약조건을 가지고 있으므로 하천과 주변 경관의 특성을 분석하여 대상지 주변과 함께 발전할 수 있는 연구 방안을 하도록 하였다. 대상지는 북쪽에서 남쪽으로 흐르는 하천이 툴(Tuul River)강과 합류하는 지점으로, 현재 진행 중인 툴(Tuul River)강 복원 사업과의 연결 고리로써 향후 발전이 기대되는 공간이다.

■ keyword : 호수공원, 몽골 울란바타르, 동드(Dund River)강, Монгол, 그린 인프라스트럭처, 도시하천

■ 학 번 : 2012-24083

목차

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	2
제2절 연구의 범위	3
1. 연구의 범위	3
2. 내용적 범위	4
제3절 설계의 진행과정	5

제2장 이론적 고찰 및 선행연구

6

제1절 용어의 정의	6
1. 그린 인프라스트럭처 정의	6
2. 그린 인프라스트럭처로써 도시하천	7
3. 도시공원 가치 및 기능	8
4. 도시호수공원의 기능	10

제2절 사례연구

13

제3장 대상지 현황 분석

20

제1절 대상지 개요	20
1. 대상지 역사	20
2. 대상지 주변 공간구조의 변화	23
3. 대상지 관련 이슈	24
제2절 대상지 선정	29
제3절 대상지 기초 자료	30
1. 강수량	30
2. 유역면적	31
3. 수원 공급 확보 대안	32

제4절 대상지 자연환경조건	40
1. 지형적 현황 분석	40
2. 미기후	41
3. 수질	42
4. 유량조사	44
5. 생태계 조사	45
제5절 대상지 인문환경	48
1. 설계영역 대상지 세부 현황 분석	48
2. 교통 및 도로	54
3. 토지이용 현황	55
4. 주변공원과 오픈스페이스 현황	60
5. 대상지 주변 오픈스페이스 계획	63
제6절 설계 대상지 분석 종합	69
 제4장 기본구상	 71
1. 기본개념	71
2. 추진전략	72
3. 기본구상	73
4. 프로그램	74
 제5장 기본계획 및 설계	 76
제1절 기본계획	76
제2절 마스터플랜	82
 제6장 결론	 92
인용 및 참고문헌	94
Abstract	97

표목차

〈표-1〉 연구의 진행과정	5
〈표-2〉 몽골 도시공원 설치 및 규모기준	8
〈표-3〉 몽골 도시공원 구분	8
〈표-4〉 몽골 오픈스페이스의 분류	9
〈표-5〉 호수의 형태적 분류에 따른 환경특성	10
〈표-6〉 호수와 하천의 특성비교	11
〈표-7〉 종합 및 시사점	18
〈표-8〉 울란바타르시 1인당 녹색 영역 면적	24
〈표-9〉 울란바타르시 월별 유출량(Terelj 지점, 1987년~2009년)	30
〈표-10〉 셀브(Selbe Stream)하천의 유입 (Terelj 지점, 1987년~2009년)	31
〈표-11〉 셀브(Selbe Stream)하천의 1년 유출량 (m^3/s)	32
〈표-12〉 셀브(Selbe Stream)하천의 1년 유출량 (m^3/s)	32
〈표-13〉 울란바타르시 생공용수 수요량 산정결과 [Unit: m^3/day]	34
〈표-14〉 울란바타르시 생공용수 수요량 산정결과 [Unit: m^3/day]	35
〈표-15〉 수원 공급 시스템 제시	38
〈표-16〉 수원 공급 시스템 비교	39
〈표-17〉 울란바타르시 건조화 분석	41
〈표-18〉 대상지 1998~2008년도 모니터링 결과	42
〈표-19〉 대상지 주변 강우유출수 수질도 [Unit: mg/kg]	43
〈표-20〉 대상지 동드(Dund River)강 유입수 수질등급	43
〈표-21〉 A Mongolian classification of surface water quality	44
〈표-22〉 대상지 주변 서식하는 새 모습	45
〈표-23〉 모니터링 결과	46
〈표-24〉 대상지 주변 식생현황	47
〈표-25〉 울란바타르시 및 한울구 가구변화	55
〈표-26〉 어린이공원 프로그램 및 이벤트	67
〈표-27〉 종합분석 시사점	69

그림목차

〈그림 1-1〉 대상지 위치	3
〈그림 1-2〉 대상지 전경	3
〈그림 1-3〉 그린인프라스트럭처로서 도시공원의 가치 및 기능	9
〈그림 2-1〉 서울시 올림픽공원	13
〈그림 2-2〉 서울시 올림픽공원 조성계획	13
〈그림 2-3〉 서울시 올림픽공원	13
〈그림 2-4〉 서울시 올림픽공원 안내도	13
〈그림 2-5〉 고양시 일산호수공원	14
〈그림 2-6〉 고양시 일산호수공원 안내도	14
〈그림 2-7〉 고양시 일산호수공원	14
〈그림 2-8〉 고양시 일산호수공원	14
〈그림 2-9〉 비상공원	15
〈그림 2-10〉 비상공원 마스터플랜	15
〈그림 2-11〉 비상공원	15
〈그림 2-12〉 비상공원	15
〈그림 2-13〉 셔트클리프공원	16
〈그림 2-14〉 셔트클리프공원 플랜	16
〈그림 2-15〉 셔트클리프공원	16
〈그림 2-16〉 셔트클리프공원	16
〈그림 2-17〉 스미다가와	17
〈그림 2-18〉 스미다가와	17
〈그림 2-19〉 스미다가와	17
〈그림 2-20〉 스미다가와	17
〈그림 2-21〉 다마가와	18
〈그림 2-22〉 다마가와 항공사진	18
〈그림 2-23〉 다마가와	18
〈그림 2-24〉 다마가와	18
〈그림 3-1〉 몽골 울란바타르시 1913년	20
〈그림 3-2〉 동드(Dund river)강 1913년	20
〈그림 3-3〉 년도별 대상지 항공사진	21

〈그림 3-4〉 1966년 동드(Dund River)강 대상지 대규모 홍수	21
〈그림 3-5〉 1991년 Chinggis Khan Square	22
〈그림 3-6〉 State Department Store	22
〈그림 3-7〉 울란바타르시 주변 자연 환경	22
〈그림 3-8〉 1911년 Niislei Khuree(현재 울란바타르시)도시 계획	23
〈그림 3-9〉 1980년 울란바타르시 도시 계획	23
〈그림 3-10〉 1983년 울란바타르 철도 완공	24
〈그림 3-11〉 1963년 중앙상수 공급 파이프 설치	24
〈그림 3-12〉 1972년 어린이공원	24
〈그림 3-13〉 1971년 자유대교(Peace Bridge)	24
〈그림 3-14〉 울란바타르시 홍수 피해지역 현환 2004~2009년도	25
〈그림 3-15〉 울란바타르시 기본계획	26
〈그림 3-16〉 설계 대상지 건너 축제 보러 가는 시민들 모습	27
〈그림 3-17〉 울란바타르시 전체 공원면적	28
〈그림 3-18〉 대상지 주변 기반시설	29
〈그림 3-19〉 대상지 위치도	30
〈그림 3-20〉 울란바타르시 및 대상지 유역도	31
〈그림 3-21〉 울란바타르시 수자원	32
〈그림 3-22〉 셀브(Selbe River)하천 위치도	33
〈그림 3-23〉 울란바타르시 지하수 취수시설 현황	34
〈그림 3-24〉 울란바타르시 지하수 공급시설 위치 현환	35
〈그림 3-25〉 울란바타르시 지하철 계획	37
〈그림 3-26〉 Section A-A'	40
〈그림 3-27〉 Section B-B'	40
〈그림 3-28〉 대상지의 연평균 기온	41
〈그림 3-29〉 울란바타르시 평균 풍속 [Unit: mm]	42
〈그림 3-30〉 울란바타르시 계절별 평균 풍속 [Unit: mm]	42
〈그림 3-31〉 울란바타르시 월별 평균 풍속 [Unit: mm]	42
〈그림 3-32〉 (△)대상지 동드(Dund River)강	43
〈그림 3-33〉 (ID13) 대상지 동드(Dund River)강	43
〈그림 3-34〉 대상지 연평균 강수량	44
〈그림 3-35〉 Passer domensticus	45
〈그림 3-36〉 Pica pica	45

〈그림 3-37〉 Passer montanus	45
〈그림 3-38〉 Parus montanus	45
〈그림 3-39〉 Pyrrhocorax pyrrhocorax	45
〈그림 3-40〉 Perdix dauurica	45
〈그림 3-41〉 Tadorna ferruginea	45
〈그림 3-42〉 Bucephala clangula	45
〈그림 3-43〉 Bombyocilla garrulous	45
〈그림 3-44〉 대상지 내부동선 현황 분석	48
〈그림 3-45〉 대상지 주변 정만 현황	48
〈그림 3-46〉 대상지 A구역 현황 사진	49
〈그림 3-47〉 대상지 B구역 현황 사진	50
〈그림 3-48〉 대상지 C구역 현황 사진	51
〈그림 3-49〉 대상지 D구역 현황 사진	52
〈그림 3-50〉 대상지 내부 토지이용 현황	53
〈그림 3-51〉 대상지 주변 도로현황	54
〈그림 3-52〉 대상지 인구밀도 [XY, 15번 - 항올구(Khan-Uul district)]	55
〈그림 3-53〉 대상지 인근 토지이용	56
〈그림 3-54〉 대상지 주변 주요 도시계획 및 오픈스페이스	56
〈그림 3-55〉 대상지 주변 공원 현황	57
〈그림 3-56〉 대상지 주변 주요 건축물 현황	57
〈그림 3-57〉 대상지 주변 철도 및 도로 현황	58
〈그림 3-58〉 대상지 주변 철도 및 지하철 현황	58
〈그림 3-59〉 대상지 주변 주택단지 현황	59
〈그림 3-60〉 대상지 주변 하천 현황	59
〈그림 3-61〉 주변공원과 오픈스페이스 현황	60
〈그림 3-62〉 Government Palace Garden	61
〈그림 3-63〉 Chinggis Khan Garden	61
〈그림 3-64〉 Ulaanbaatar Public Park	61
〈그림 3-65〉 Tsedenbal Square Park	61
〈그림 3-66〉 Children' s Park	62
〈그림 3-67〉 Yvuuhulan Garden	62
〈그림 3-68〉 Ard Garden	62
〈그림 3-69〉 National Park	62

〈그림 3-70〉 Buddha Garden	62
〈그림 3-71〉 대상지 주변 개발 계획 현황 분석	63
〈그림 3-72〉 대상지 주변 자전거도로 현황	64
〈그림 3-73〉 Ulaanbaatar Rail Bus	65
〈그림 3-74〉 철도버스 전용 정류장	65
〈그림 3-75〉 대상지 주변 오픈스페이스 계획	66
〈그림 3-76〉 설계 예상 조감도	66
〈그림 3-77〉 어린이공원 가이드	67
〈그림 3-78〉 어린이공원 사진	68
〈그림 3-79〉 완공사진	68
〈그림 3-80〉 설계 예상 조감도	68
〈그림 3-81〉 종합분석	70
〈그림 4-1〉 기본방향	71
〈그림 4-2〉 추진전략	72
〈그림 4-3〉 기본구상	73
〈그림 4-4〉 프로그램 도출	74
〈그림 4-5〉 수자원 구분	76
〈그림 4-6〉 동선구상	77
〈그림 4-7〉 자전거동선	78
〈그림 4-8〉 도시의의 접근루트 구상	79
〈그림 4-9〉 시설물 계획	80
〈그림 4-10〉 조망계획	81
〈그림 4-11〉 마스터플랜	82
〈그림 4-12〉 조감도	83
〈그림 4-13〉 진입부 광장	84
〈그림 4-14〉 전망언덕	85
〈그림 4-15〉 운동공간	86
〈그림 4-16〉 서식처 및 조류 관찰	87
〈그림 4-17〉 농구 & 테니스 코트	88
〈그림 4-18〉 보행자 다리에서 바라보는 모습	89
〈그림 4-19〉 어린이공원에서 바라보는 모습	90
〈그림 4-20〉 Peace Bridge에서 바라보는 모습	91

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

1990년대 몽골은 상대적으로 청정한 자연 환경을 유지하고 있지만 이후 본격적으로 시장경제에 편입되면서 심각한 환경 위기에 맞닥뜨리고 있다. 이런 현실에서 몽골 울란바타르시의 산업화와 도시화에 따른 수질 및 대기오염 등으로 인한 생활환경의 악화는 현대인들로 하여금 도시와 일상생활에서의 탈출 욕구와 자연환경에 대한 동경심을 증가시키고 있다.

몽골 울란바타르시는 1인당 공원녹지면적이 1.89m^2 로서 상당히 부족한 실정으로 도심부에서는 UN 권고하는 최저기준(9m^2 /인)의 한참 미치지 못하고 있다. 공원녹지 분포에 있어서 도심 속 공원녹지 보족한 실정에 따라서 거점공원 조성의 필요성이 증대되고 있다. 급속한 경제 발전과 도시화를 통해 지속적인 발전을 이루어왔으나, 한편 그로 인한 도시문제는 꾸준히 대두되고 있다.

그런 반면에 동드(Dund River)강 경우 공원으로 지정된 면적이 넓은 편이며 시민들의 휴식공간으로 이용률이 낮은 편이다. 이는 대상지의 경우 공원지역이 개발제한구역이어서 공원으로 개발하지 못했기 때문이다. 1966년대 대규모 홍수로 인해 툴(Tuul River)강이 넘쳐 도시가 물에 침수된 바가 있다. 그 이후로부터 현재까지 울란바타르시에서 도시개발 목적으로 활용되지 않고 현존하는 도심의 자연경관이 수려하여 도심의 중심부의 위치하고 있다. 그러나 1990년대 이후 급격히 도시화 산업화로 도시 하천은 주변 토지의 개발로 친수 공간 부족과 도시시민들의 물과 접근성이 차단되어, 친수성

이 떨어져 고속도로와 철도 홍수예방 벽 등으로 도시시민과 자연 생태계 물의 대한 인식이 사라져가고 있다. 하지만, 동드(Dund River)강은 셀브(Selbe Stream)하천과 툴(Tuul River)강을 이어주는 울란바타르시의 내 있는 유일한 중요 하천으로서 도시친수공간에 대한 여러 가지 가능성에 대한 개발 및 복원산업을 모색해야 하는 시점에 있다.

2. 목적

첫째, 최근에는 도시시민들의 친수활동에 대한 욕구증대와 도시 급격한 재개발의 측면에서 하천과 호수의 수자원을 활용하여 도시호수공원 조성을 제시하고 하천의 대한 복원보다는 주변거주민들에게 도시의 활력을 주기 위한 생태중심적인 공원으로 제시하고자 한다.

둘째, 울란바타르시의 도시호수공원의 조성을 목표로 하며 이를 위해 몽골 도심의 시민들의 자연에 대한 인식을 높이고자 한다. 또한 자연 생태학적으로 건전하며, 쾌적한 휴식 공간이로서 도시 시민들과 자연환경을 계획적으로 연결시키는 공간조성이라는 목적에 부합될 수 있는 방안을 제시한다.

셋째, 몽골의 생태계를 일상생활에서 경험 할 수 있는 자연의 인식을 높이고, 주변 문화거점 문화네트워크 형성, 도심의 남쪽과 북쪽의 단절되어 있는 녹지생태축 연결, 도심의 부족한 녹지 확보¹⁾, 도시 안에 생물 야생동물이 서식하는 공간 조성, 생태체험장, 환경교육 또는 과거의 자연에 대한 인식을 높이고 몽골의 생태계를 일상생활에서 경험 할 수 있는 공간을 제시하고자 한다.

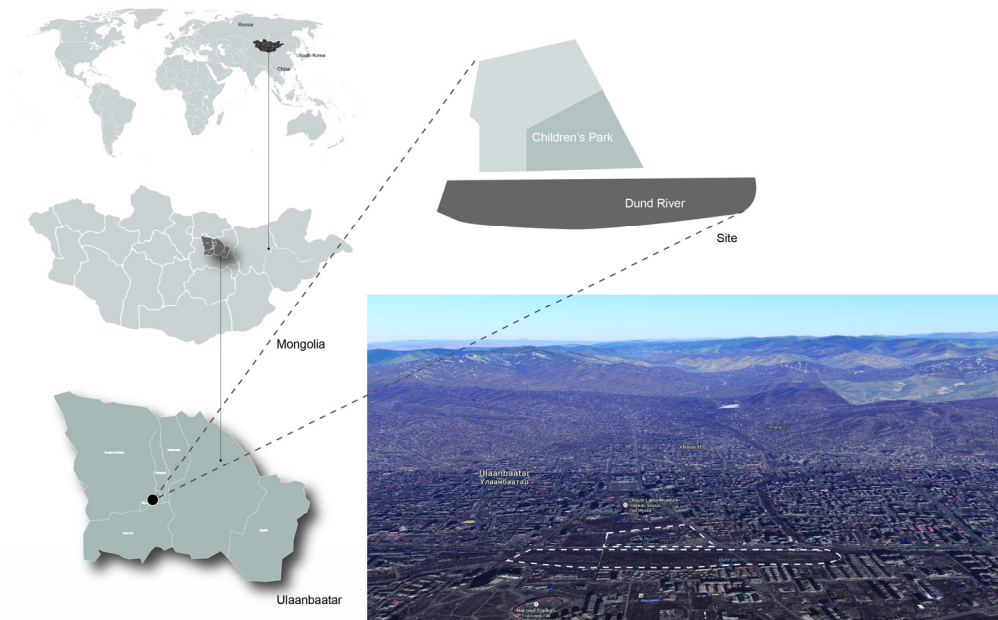
1) 2010년 기준 울란바타르시 전체 공원면적은 2,023,400m² 이고 현재는 1인당 도시공원녹지 결정면적이(m² /인) 1.89m² 이다. 이를 울란바타르시에서 2020년 까지 20(m² /인)으로 확장할 계획이다.

제2절 설계의 범위

1. 공간적 범위

대상지 위치 : 몽골 울란바타르시 Khan-Uul district 1 Khoroo 동드(Dund River)강

면적: 254,000m² (어린이공원 : 155,000m² 관계고려)



〈그림 1-1〉 대상지 위치

〈그림 1-2〉 대상지 전경

본 연구의 설계 대상지인 동드(Dund River)강은 몽골 울란바타르 시의 서쪽에 위치하여 북쪽에서 남쪽 방향으로 흐르고, 툴(Tuul River)강의²⁾ 오른쪽

2) 수도 울란바타르시를 가로지르는 자연하천인 툴(Tuul River)강이고 도시의 관류하여 거의 모든 용수를 공급하는 주요 수원이다. (면적 6,438m²)의 지하수 함양량 136.7백만m³/year을 과업지역 면적(7,514km²)에 대한 값으로 환산하면 지하수 함양량은 159.5백만m³/year로 추정된다. 자료출처: 몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터 플랜 수립 p.261

에서 유입되는 유역면적 254,000m² , 유로연장 35km의 도시 하천이다. 동드(Dund River)강은 도시하천으로써, 2011년에 몽골 도시디자인 연구소에서 환경적인 도시하천을 위한 기반 조사가 완료되었고, 2030년에 기본계획 및 시설계획이 진행 될 예정이며, 하천복원 및 홍수예방 목표로 하고 있다. 상류부 산지를 제외하고 대부분 주거와 상업 지역으로 이루어진 본 대상지는 도시하천의 경관자원과 시민들의 기대치에 요구에는 제약조건이 많으며 하천과 주변 경관의 특성을 분석하여 대상지 주변을 함께 발전시킬 수 있는 연구를 진행하도록 하였다. 대상지는 북쪽에서 남쪽으로 흐르는 하천이 툴(Tuul River)강과 합류하는 지점으로, 현재 진행 중인 툴(Tuul River)강 복원 사업과의 연결 고리으로써 향후 그 발전이 기대되는 공간이다. 나르니도로(Narnii Road)와 울란바타르 철도의 관통으로 어린이공원과 녹지축이 단절되어 대상지와 어린이공원이 연계성이 필요하며, 그에 대한 디자인을 적극적으로 도입 및 활용하고자 한다. 어린이공원은 시내 중심에 위치하며 총면적이 35만m² , 녹지 25만m² , 호수 18,000m² , 놀이시설 56,000m² , 문화센터와 상업 지역이 내장되어 있다. ³⁾

2. 내용적 범위

본 연구에서는 도시하천 경관의 구성 요소로서 생태공원의 의미와 기능을 이론적으로 이해하고 생태적 공간을 설계하며, 주변 네트워크를 고려한 잠재력 있는 도시공원 공간 선정 및 하천과의 연계방안을 모색한다. 또한, 주변 환경에 다양하게 펼쳐지는 경관요소들의 유입과 기존에 구축된 도시 기반 시설들의 연계를 통하여 도시 내 인공호수공원으로서의 가능성을 제시하며 더불어 툴강과의 연결을 도모하는 전략을 통해 시민의 생활여건을 개선할 수 있는 공간을 조성하고자 한다.

-현황분석

-추진전략

-기본구상 계획

-운영관리전략

3) <http://www.mypark.mn> /Mongolian National Amusement Park/

제3절 설계의 진행과정

본 연구의 진행과정은 다음 아래와 같다.

〈표-1〉 연구의 진행과정

단계구분	연구과정	연구방법
제 1장 서론	배경 및 목적	-
제 2장 이론고찰	<div>용어 정의 및 이론</div> <div> <div>1.그린인프라스트럭처 정의</div> <div>2.그린 인프라스트럭처로써 도시하천</div> <div>3.도시공원 가치 및 기능</div> <div>4.도시호수공원 기능</div> </div> <div>사례연구</div>	문헌연구
제 3장 대상지 분석	<div>대상지 현황 분석</div> <div> <div>-대상지 개요</div> <div>-대상지 자연환경조건</div> <div>-대상지 선정</div> <div>-대상지 인문환경</div> <div>-대상지 기초자료</div> <div>-설계 대상지 분석 종합</div> </div>	현장조사
제 4장 기본구상	<div>기본구상</div> <div> <div>기본 개념</div> <div>추진 전략</div> <div>기본구상</div> <div>프로그램</div> </div>	해석 및 설계
제 5장 기본계획 및 설계	<div>기본계획 및 설계</div> <div> <div>기본계획</div> <div>공간별 설계</div> <div>조감도</div> </div>	설계
제 6장 결론	요약 및 결론 연구의 의의 및 한계	-

제2장 이론적 고찰 및 사례연구

제1절 용어의 정의

1. 그린 인프라스트럭처 정의

그린인프라스트럭처는 도시 내와 도시 사이에 위치하는 오픈스페이스, 수로, 가로, 산림지대, 공원, 전원지대 등을 연결하는 네트워크로 정의 될 수 있다. 또는 그린인프라스트럭처의 개념을 적용한 계획은 삶의 질 경제성장과 개선 발전을 위한 연결매개체 역할을 하는 환경 및 오픈스페이스 네트워크를 보전, 개발 그리고 유지시키는 것으로 정의 되고 있다.

“Green infrastructure is the network of open space, airsheds, watersheds, woodlands, wildlife habitat, parks, and other natural areas that provides many vital services that sustain life and enrich the quality of life”

(Anderson and Lash, 1999: 64)

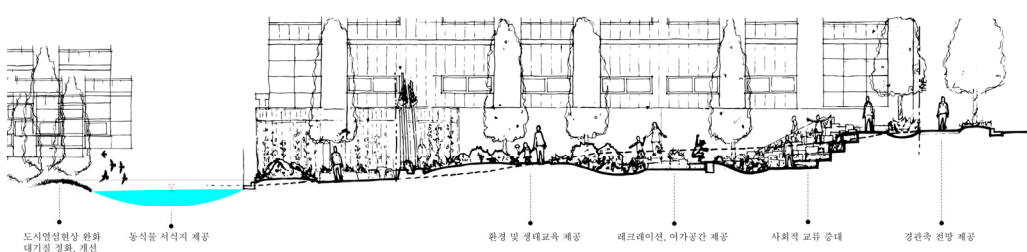
그린인프라스트럭처는 정의 된 지리적 지역 내의 녹지, 서식지와 생태계의 네트워크 공원 습지, 도시공원과 야생 자연환경을 포함하고 있다. 그리고 그린인프라스트럭처는 사람의 삶의 질을 높이기 위한 인간의 힘으로 만든 오픈스페이스와 자연 공간을 연결해주는 생태계의 서비스 네트워크로 정의 될 수 있다. “궁극적인 그린인프라스트럭처의 목적은 인간의 삶을 지탱시 켜주는 자연 생태계의 기능을 도시 속에서 공존할 수 있도록 그 기회를 찾고 공간에 투영시키는 것이다.”⁴⁾

4) 이은석, 노초원, 성종상 『그린인프라스트럭처의 의미구조 -기존문헌의 정의문 분석을 중심으로』, 한국조경학회지 제 42권 2호, 2014, pp68.

2. 그린 인프라스트럭처로서 도시하천

도시하천 부지 주변은 도시와 하천이 만나는 중요한 문화 지역임으로 현재 이러한 지역은 대부분 고밀의 주거단지, 산업단지, 등 용도지역으로 높음에도 불구하고 인공구조물 기반시설 중심으로 계획되고 있어 자연과 도시를 분리하고 단절시키는 역기능을 하고 있다. 하천의 제방, 인접하여 평행하게 달리는 도로부지 등은 지하화 또는 고가화를 통해 하천과 인접하여 중요한 그린인프라스트럭처 작동될 수 있다.

“그린인프라는 커뮤니티가 건전한 수자원을 유지하고, 다양한 환경적 편익을 제공하고, 지속가능한 커뮤니티를 지탱하기 위해서 선택할 수 있는 접근법이다. 빗물을 하수관으로 처리하는 단일 목적의 회색인프라(gray infrastructure)와 달리 빗물이 떨어지는 지역에서 빗물을 관리하기 위해 식생과 토양을 사용하며, 건조 환경내로 자연적 과정을 통합함으로써 그린인프라는 강우관리 뿐 아니라 홍수보호, 대기질 관리 등 다양한 편익을 제공할 수 있다”⁵⁾고 정의하고 있다. 도시나 지역차원에서 그린인프라스트럭처는 홍수보호, 서식처, 수질향상, 대기오염 향상 등을 제공하는 자연지역의 패치워크를 향상하고, 근린이나 부지차원에서 그린인프라스트럭처는 빗물을 저장하고 흡수함으로써 자연을 그대로 모사하는 빗물 관리시스템을 의미하고 있다.



〈그림1-3〉 그린인프라스트럭처로서 도시공원 가치 및 기능

5) 김승현, 『도시 물순환 관리를 위한 빗물 그린인프라스트럭처 실천전략에 관한 연구』, 공학박사학위논문, 2014, pp23.

- 도시개발/정비의 촉진 혹은 조절하는 매개로서 공원
- 도시재해 저감 및 방지: 수순환 개선, 홍수조절, 해수면 상승, 화재, 지진
- 도시 미기후조절: 온도, 습도, 바람
- 불량환경요소 및 오염 조절: 소음, 먼지, 오염물질 저감
- 동식물 서식환경 및 환경 교육

3. 울란바타르시 도시공원녹지의 검토

몽골에서는 현재 도시조경계획, 조경법이 아직은 없다. 대부분이 조경법이 건축법을 다루고 있으며 전해지는 계획은 사실상 없다. 그러나 도시가 급속한 경제 발전 때문에 새로운 도시기반시설 계획되고 이에 따라 조경계획, 법이 제기되고 있다. 여기에 더하여 도시 공원녹지 계획에 있어 새롭게 도입되고 있는 그린인프라스트럭처 도시공원녹지의 필요성, 도시민들에게 휴양과 휴식, 전원, 운동공간, 문화, 환경적 가치를 조성하는 도시 기반시설들의 필요성이 요구 되고 있다. 이러한 그린인프라스트럭처에 대한 인식이 높이고 도시에 생태적이고 그린인프라스트럭처 개념을 적용하는 홍수 예방, 기후변화 대응, 이산화탄소 저감, 생물다양성, 환경적, 사회적 재생과 도시민들의 삶의 질을 높이는 것이 필요하다고 할 수 있다.

〈표-2〉 몽골 도시공원 설치 및 규모기준

공원구분	설치 기준	규모	유치거리	시간
도시지역권 근린공원	거주 지역	150,000m ²	5000m	자동차 20분
특별용도 공원	거주 지역 및 주변 지역	30,000m ²	제한 없음	제한 없음
지구지역 근린공원	지구지역	100,000m ²	2000m	자동차 10분
주거지역 근린공원	주거지역	30,000m ²	1000m	산책 15~20분
근린생활권 근린공원	주택단지 주변	10,000m ²	500m	산책 5~7분
정원	건물 사이	5,000m ²	제한 없음	제한 없음
정원 거리	양방향 도로의 있는 거리 중간	폭이 18~50m	제한 없음	제한 없음

자료 출처: 『몽골 울란바타르시의 2020년 도시 계획』 필자가 표로 재구성

Walker(2004)는 과거 도시공원은 주로 물리적, 미적 가치로 인식되어 왔지만 현대는 레크레이션 장소, 시민의 시각적 자산의 가치로도 인식한다고 말한다. 이처럼 도시공원에 대한 인식은 나날이 변하고 있으며 도시공원이 주는 다양한 혜택에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 법정 정의와 같이 도시공원은 도시자연경관 보호와 같은 환경적 가치와 시민에게 건강, 휴양, 정서생활 제공 등의 다양한 기능을 갖추고 있다.

〈표-3〉 몽골 도시공원 구분

녹지 용도	내용
공공의 소유	공원, 소공원, 녹색 거리, 정원, 하천 주변 공원
제한된 특별	공동주택단지, 기업후생시설, 체육, 산업지역 식물원, 공한, 도로 및 철도용지, 말경마장, 폐수 처리장
자연	툴강(Tuul river), 셀브하천(Selbe stream), 오라이스타강(Ulaistai river), 도시녹지지역

자료 출처: 『몽골 울란바타르시의 2020년 도시 계획』 필자가 표로 재구성

이용측면에서 도시공원은 치밀한 도시공간 안에 도시민에게 레크레이션 장, 녹지 환경, 만남의 장소, 교육의 장소, 안전·보호, 운동 공간, 경관 등을 제공함으로써 시민들의 삶의 질을 향상시키는데 매우 중요한 역할을 하고 있다. 대부분 도시의 인구가 도시 내에 살면서 도시공원은 가장 편재하고 편리한 레크레이션 장소가 되었고 있다. 하지만 도시공원 불균등과 부족한 장소로 인해 이용자가 기본적으로 마음껏 즐기는 레크레이션 기능이 만족하지 않고 있다.

〈표-4〉 몽골 오픈스페이스의 분류

토지	농목지		농목지에는 목초지, 건초 재배지, 농지, 휴경지, 농목축업용 건축 시설물이 있는 토지 및 농목업 생산을 목적으로 하는 기타 토지가 포함된다.
	도시, 마을, 기타 정착지	1. 도시, 마을, 기타 정착지	도시, 마을, 기타 정착지의 건축 시설물, 공장, 광산 지역과 공공지, 개인, 사업체, 기관이 임차 또는 사용 중인 토지가 포함된다.
		2. 공공지에는 도시, 마을, 기타 정착지	도로, 광장 및 개인, 사업체, 기관이 임차하는 곳이 아닌 휴양지, 산책지, 체육 시설지, 공원, 묘지, 쓰레기 매립지, 정수장 등이 포함 된다.
	도로, 관로지		도로, 관로지에는 전기, 난방, 상하수도, 통신, 정보, 수송 목적으로 도시, 마을, 기타 정착지 이외에 주어진 토지가 포함된다.
	산림지		산림지에는 산림, 벌목장, 산림 중간에 있는 공휴지 및 경계 지역, 묘목 재배지, 수풀이 우거져 수목

		의 성장이 가능한 지역이 포함된다.
수자원지		수자원지는 호수, 연못, 시내, 강, 하천, 샘, 우물, 만년설, 빙하가 흘렀던 지역이 포함 된다.
특수지	1. 몽골은 특별 용도지를 가지고 있으며 아래와 같은 토지가 이에 포함된다. 2. 아이막, 수도, 숨은 제1항 1), 6), 7)에 규정된 용도로 자신의 권한에 따라 토지를 지방의 특별 용도지로 사용할 수 있다. 3. 국토의 어떤 부분에서도 특별 용도지로 사용할 수 있다.	1) 국가 지정 특별 보호지
		2) 국경선 설치 지역
		3) 국방 및 안보용 토지
		4) 외국 외교 대표부 및 영사부, 국제기관 대표부 등에 지급한 토지
		5) 과학 및 기술 시험지, 자연 환경 및 기상 예보를 위한 상설 사용지
		6) 아이막 사이에 있는 겨울철 피난용 목초지
		7) 국가적으로 준비하는 건축용 토지
		8) 생산품의 분배 계약에 따라 탐사 목적으로 사용하고 있는 석유 탐사지
		9) 자유무역지대

자료 출처: 『몽골 울란바타르시의 2020년 도시 계획』 필자가 표로 재구성

4. 도시호수공원의 기능

수지형 호수는 주로 산간지역의 하천을 댐으로 막아서 만든 것으로, 계곡에 물이 채워지기 때문에 나뭇가지 모양의 형태를 나타내는 호수이다. 하천형 호수는 수지형 호수와 마찬가지로 하천이 댐으로 인해 형성된 호수이지만 호수의 폭 방향보다 길이 방향(흐름방향)이 긴 형태를 가진 호수이다. 저수지형 호수는 주로 농업용으로 이용되기 때문에, 평지의 농경지 주위에 형성된 호수이다. 하구형 호수는 해수의 역류의 방지하여 담수화하기 위한 호수로 하구에 건설된 호수이다.⁶⁾

〈표-5〉 호수의 형태적 분류에 따른 환경특성

구분	특성
수지형	1. 체류시간이 비교적 짧다. 2. 호수연안이 비교적 단순하다. 3. 호수의 수평적 농도 변화가 작다.
하천형	1. 체류시간이 길다. 2. 호수 연안이 발달되어 만이 형성되어 있다. 3. 호수의 수평적 농도 변화가 크다.
저수지형	1. 체류시간이 비교적 길다.

6) /한국의 호수 환경생태 Part 1/2 김범철 강원대학교 환경학과 교수/ p.3.

하구형	2. 저수용량이 작다.
	3. 수심이 비교적 얕다.
	1. 하구에 위치해 있다.
	2. 호수의 수평적 농도 변화가 크다.
	3. 오염부하량이 크다.

자료 출처: 『한국의 호수 환경생태』 필자가 표로 재구성

인공호를 dam reservoir 와 impoundment 로 구분하기도 한다(Straskraba et al.1993). dam reservoir는 하천의 계곡을 막아서 하천의 유로 가운데에 만들어진 저수지이며 impoundment 는 하천인근에 제방을 만들고 하천으로부터 수로를 통하여 끌어들인 물을 저장하는 시설을 말한다. 7)

인공호수는 물을 이용할 목적으로 인위적으로 만든 호수를 말한다. 도시에서는 상수도원으로서 골짜기나 강을 막아서 저수지를 만들고 거기에 편 물을 식수로 사용하고 있다. 도심에서는 인공호수를 자연학습 및 휴식 등 친수환경을 제공하는 목적으로 조성하는 경우가 대부분이다. 인공호수는 가족 단위 나들이나 학교의 야외 학습 장소로서 각광받고 있다. 또한, 전시회, 청소년 음악회, 마당극, 문화공간 등 꽃전시회로도 활용되고, 그 지역 시민들 뿐만 아니라 인근 지역 주민들의 새로운 휴식 및 야외공간으로 수행하고 있다.

생태연못은 습지의 유형으로, 산업화와 도시화 등으로 훼손되거나 대부분의 사라진 자연적인 습지를 대신하여 다양한 조류 및 동식물이 서식할 수 있도록 인위적으로 조성한 공간으로써, 도시의 생물이 서식공간을 조성하고 학생들에게 환경교육의 장을 제공하여 준다. 생태연못의 조성은 훼손된 서식처의 복원, 도시의 환경교육 생물다양성의 증진의 장 제공을 위해 매우 중요하며, 생태연못의 중요 구성요소는 물, 토양, 식생, 미생물, 동물이다.

현대의 신도시들의 중심으로 조성되고 있는 호수공원은 시민의 건강과 자연경관의 보호, 정서생활 및 휴양의 향상 등에 도움이 되기 위한 목적으로 하고 있으며, 인간의 가장 친숙한 자연요소인 물을 조성함으로써 친수활동의 극대화와 경험의 다양화를 유도하고 있다. “따라서 인공호수를 조성할

7) /한국의 호수 환경생태 Part 1/2 김범철 강원대학교 환경학과 교수/ p.3.

시에는 맑고 투명한 물을 제공하는 청정호수와 자연학습의 장인 생태연못을 동시에 조성해 주어야 한다.”⁸⁾

〈표-7〉 호수와 하천의 특성비교

특성	호수	하천
유속	느리다	빠르다
체류시간	길다(>1개월)	짧다(<5일)
물의 운동	난류(turbulence)	이류(advection)
환경구배	수심에 따라 수직적	수평적, 종방향
동식물플랑크톤	성장가능, 물꽃현상발생	성장하지 못하고 씻겨나감
유기물에너지의 근원	식물플랑크톤, 수초	육상기원 낙엽, 부착조류
2차생산자	동물플랑크톤	저서동물(수생곤충)

자료 출처: 『한국의 호수 환경생태』 필자가 표로 재구성

호수는 생성기원, 부영양화도, 염분 등에 따라 여러 가지로 분류한다. 생성기원에 의 한 분류에서는 크게 자연호(natural lake)와 인공호(reservoir)로 구분하며 자연호는 빙하호, 단층호, 화산호, 하천호, 용식호 등으로 세분한다.⁹⁾

8) /한국의 호수 환경생태 Part 1/2 김범철 강원대학교 환경학과 교수/ p.6.

9) /한국의 호수 환경생태 Part 1/2 김범철 강원대학교 환경학과 교수/ p.8.


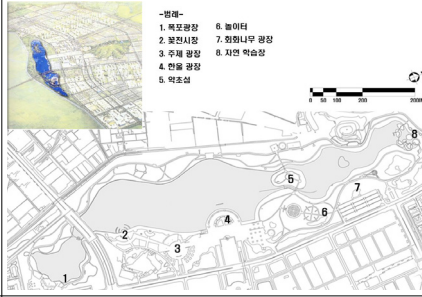


제2절 사례연구

서울시 올림픽공원	
위치	서울특별시 송파구 올림픽로 426 (방이동)
면적(m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • 몽촌해자 호수 면적 53,500m² • 1986년 조성, 담수량 107,000m³ • 수심 1.5~2m
조성내용	수원으로는 한강 본류의 수원과 지하철에서 발생하는 지하용수를 보충용수로 사용하고 있으며 저면 처리는 암반 토사지반이다. 호안 처리 공법으로 자연형 호안, 장대석호안, 자연석 등으로 처리하였으며 수질관리시설은 설치하지 않았고 몽촌해자와 성내천을 연결하는 수변 생태계로 식생을 보완하여 생태학습 공간화 하였다. 연못 및 하천 생태기반 확충을 위해 부도 설치 및 수변 녹지대 식재를 보완하였으며 도입식물로는 갈대, 달뿌리풀, 노루오줌 등의 식물을 식재하였다. ¹⁰⁾
이미지	
	
	<p>〈그림 2-1〉 서울시 올림픽공원</p> <p>〈그림 2-2〉 서울시 올림픽공원</p>
	 
특징	<p>〈그림 2-3〉 서울시 올림픽공원</p> <p>〈그림 2-4〉 서울시 올림픽공원 안내도</p>
	<p>-보호복2문 청룡교부터 몽촌해자 수문 일대 수변환경 최대활용, 조류 및 생물서식처 제공(청둥오리, 왜가리, 수서곤충 등)</p> <p>-잔디제거 후 수생식물 및 계절별 야생화 군락 조성(창포, 붓꽃, 갈대, 둥글레, 메꽃 등 우리나라 자생식물 9종 20,900본 식재)</p> <p>-새들이 앉아 쉴 수 있는 햇대 32개소 설치</p> <p>-생태관찰데크(성내천 무지개다리 70m²) 1개소 및 생태안내판 74개소 설치, 자연학습장 제공</p>

자료 출처: <http://www.olympicpark.co.kr/> , <http://google.com>

10) 최송훈, “도시 호수공원 수변공간의 생태적 설계기법 연구, “ 「석사학위 논문」, 2011, p29.

11) 최송훈, “도시 호수공원 수변공간의 생태적 설계기법 연구, “ 「석사학위 논문」, 2011, p29.

고양시 일산호수공원		
위치	경기도 고양시 일산동구 장항동 727-2	
면적(m ²)	<ul style="list-style-type: none"> 호수면적 299,900m² 1996년 조성, 담수량 453,000m³ 전체 수심 0.5~3.0m(평균 수심 1.5m) 	
조성내용	<p>주요공간으로는 폭포 광장, 꽃전시장, 주제광장, 한울광장, 약초섬, 놀이터, 회화나무광장, 자연학습장 등이 조성되어 있으며 호수의 전체 수심은 0.5~3.0m(평균수심:1.5m)이고 수원으로는 상수원수를 사용한다. 호수의 저면처리 인공호 부분에는 EVA SHEET, 모래, 자갈로 처리되었고, 자연호에는 비닐쉬트와 점토로 처리되었다. 호안의 처리는 자연석, 장대석호안 및 토사지반 호안 등을 처리하였고 수질관리는 유입수 처리(응집침전소, 2,500톤/일) 및 수순환 처리시설(최대(4,000톤/일)로 관리하고 있다(한국토지공사,2003).¹¹⁾</p>	
이미지		
	〈그림 2-5〉 고양시 일산호수공원	〈그림 2-6〉 고양시 일산호수공원 안내도
특징		
	〈그림 2-7〉 고양시 일산호수공원	〈그림 2-8〉 고양시 일산호수공원
특징	<p>일산신도시 택지개발사업과 연계하여 조성한 근린공원으로서 국내 최대의 인공호수를 만들어 도시인이 접할 수 없었던 자연생태계를 재연하고 다양한 주변경관 및 호수를 이용한 레크레이션 공간을 제공하고 있으며 특히 호수를 중심으로 한 4.7km의 자전거도로와 5.8km의 산책로는 시민들을 위한 산책과 운동장소로 각광받고 있으며 매년 고양꽃 전시회와 3년 주기로 고양세계 꽃박람회가 개최되는 장소로 수도권은 물론 세계적인 명소로 자리잡아 가고 있는 공원입니다.</p>	

자료 출처: <http://lake-park.com>, <http://google.com>

비산공원 앙 모 키오 파크 (Bishan Park Ang Mo Kio)	
위치	Bishan Park Ang Mo Kio Avenue 1 Singapore
면적(m ²)	하천 길이 2.7km, 면적이 620.000m ²
조성내용	<p>비산공원 내의 2.7km에 이르는 직선형 콘크리트 배수로를 공원을 관통하여 흐르는 3km 길이의 구불구불한 자연형 하천으로서 복원되었다. 공원은 레크리에이션 활동을 위한 넉넉한 오픈 스페이스도 제공하고 있다. 완만하고 식재 처리된 강둑은 사람들이 물과 친밀해질 수 있는 기회를 제공한다. 폭우가 쏟아질 때, 공원 내 강과 접해있는 지역은 물을 하류로 흘려보낼 수 있는 수로로서도 활용된다.</p>
	 
	<p><그림 2-9> 비산공원</p> <p><그림 2-10> 비산공원 마스터플랜</p>
이미지	 
	<p><그림 2-11> 비산공원</p> <p><그림 2-12> 비산공원</p>
특징	<p>세 개의 놀이터, 레스토랑, 오래된 콘크리트 수로의 재활용 벽체를 활용하여 지어진 전망대와 수많은 녹지공간들은 도시 중심지에서 생태적으로 복원된 경이로운 자연경관을 제공하고 있다. 이곳이야말로 신발을 벗고 물과 가까이 할 수 있는 공간이며 자연이다. 세 개의 놀이터, 레스토랑, 오래된 콘크리트 수로의 재활용 벽체를 활용하여 지어진 전망대와 수많은 녹지공간들은 도시 중심지에서 생태적으로 복원된 경이로운 자연경관을 제공하고 있다</p>

자료 출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Bishan_Park

사진 출처: <http://www.google.com>

셔트클리프공원 (Sutcliffe Park)		
위치	London, United Kingdom	
면적	167.000m ² 면적의 공공 공원	
조성내용	<p>지난 몇 차례 홍수로 인해 주변 가구들이 피해를 보아 저지대 공원을 조성하여 물을 저장시키는 저류지 역할을 하도록 제작하고, 공원 가장자리에 돌아가면서 긴 터널을 만들어 빗물을 저장할 수 있도록 하였다. 이러한 사전 준비로 폭우 피해를 예방하는 것은 물론 평소에는 그 빗물을 다시 정원수, 농사일 등에 사용하고 있다.</p>	
이미지		
	〈그림 2-13〉 셔트클리프공원	〈그림 2-14〉 셔트클리프공원 플랜
		
	〈그림 2-15〉 셔트클리프공원	〈그림 2-16〉 셔트클리프공원
특징	<p>산책로와 다리 레크리에이션을 용이하게하기 위해 방문객들 사용자를 위해 설치되어 있다. 수생 식물은 버드나무와 오리나무로 물을 좋아하는 나무를 도입되었고, 야생화 초원이 조성되어 있다.</p>	

자료 출처: <http://en.wikipedia.org/wiki>

사진 출처: <http://www.google.com>

스미다가와 (Sumi River)		
위 치	1, 2, and 5 Mukojima, 7-11-1 and 2-1 Hanakawa-do Asakusa Sumida-ku Sumida Park	
면 적	하천길이 23.5km,	
조성내용	<p>1950년대 이후 주변에서 공장이 들어서는 등 급격한 산업화가 진행됨에 따라 폐수와 쓰레기가 강물에 버려지고 악취가 나는 등 심각하게 오염되기 시작하였으며, 하천변으로 고가 고속도로가 개설되면서 하천경관이 훼손되었다. 시민들은 공장폐수와 생활폐수 등으로 더러워진 스미다가와의 수질을 살리기 위해 하천개선사업을 끈질기게 요구하였다. 이에 제방처럼 단절돼 있던 스미다가와 둔치에 갈대를 심은 인공테라스가 마련되었으며, 시민들이 강변에서 산책이나 조깅을 즐길 수 있는 친수공간이 새롭게 확보되었다.</p>	
		
	〈그림 2-17〉 스미다가와	〈그림 2-18〉 스미다가와
이미지		
	〈그림 2-19〉 스미다가와	〈그림 2-20〉 스미다가와
특 징	<p>스미다가와 강변에는 산책길 ‘스미다가와 테라스’가 정비되어 도시 풍경과 다양한 의미에 따라 다양한 색을 가지고 있는 다리의 모습을 바라보며 산책을 즐길 수 있으며, 하천을 따라 교량과 일치하여 과거의 역사를 엿 볼 수 있는 민물고기 요리집, 관광선이 현재의 시가지와 어울려져 있다. 수상버스 도착장인 빨간색의 다리 아즈마바시 부근에 있는 아사히 맥주 본사 건물은 황금빛의 거품모양인 모뉴먼트는 명물로 존재한다.</p>	

자료 출처: http://ko.wikipedia.org/wiki/스미다_강

사진 출처: <http://www7.ocn.ne.jp/~sehayama/sumidariver.htm>

타마가와 (Tama River)		
위 치	1-63-1, Denenchofu, Ota-ku, Tokyo, 145-0071	
면 적	하천 연장 318km, 평균하폭 400m, 유역면적 1,240k m ²	
조성내용	<p>유역내 시가지의산업화와 인구 집중으로 인해 1950-1960년대 수질이 급격히 악화되어, 수질 개선 및 치수목적의 하천정비와 함께 하천부지개방계획과 하천 미화, 생물서식공간의 복원, 어류서식을 위한 인공 소 조성을 목적으로 하는 하천계획이 이루어졌다.</p>	
	 <p>〈그림 2-21〉 타마가와</p>	 <p>〈그림 2-22〉 타마가와 항공사진</p>
이미지	 <p>〈그림 2-23〉 타마가와</p>	 <p>〈그림 2-24〉 타마가와</p>
특 징	<p>타마가와 천변은 고수부지와 제방을 중심으로 다양한 레크레이션 공간으로 활발하게 이용되고 있으며 강변을 따라 만든 운동장이 39개소, 공원이 47개소이며, 자전거도로가 13곳이다. 150ha 규모의 골프장, 자동차 연습장, 비행장이 설치되어 있으며 공원녹지의 규모는 245ha에 달한다. 또한 학교, 기업 등의 운동장으로 18.8ha가 조성되었다. 친수환경 조성 측면에서 가장 손꼽히는 것은 효고시마(병고도)공원이다. 공원내에는 자갈광장,잡초광장,잔디광장,어린이광장,다마가와 본류를 본뜬 인공 실개천 등으로 꾸며져 있는 이 공원은 지역주민들이 언제라도 찾아와 휴식을 취할 수 있다.</p>	

자료 출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Tama_River

사진 출처: <http://www.google.com>

1. 종합 및 사례연구 시사점

<표-8> 종합 및 시사점

이름	기능	주요 내용
서울시 올림픽공원 Seoul Olympic Park	여가, 레저, 역사, 산책로 호수공원 정화기능 싸이클경기장, 역도경기장, 펜싱경기장, 테니스경기장, 체조경기장, 수영경기장 세계 110여개국 200여명의 조각공원	올림픽공원 안에 성내천을 끌어 들여 호수를 만들었고 성내천은 남한 산성의 청량에서 발원하여 2km의 급 경사 산간 계곡을 따라 북서쪽으로 흘러 내리면서 서울시 마천동을 거쳐 올림픽공원의 몽촌토성을 돌아 잠실 철교 부근에서 한강으로 유입되는 준 용하천으로서 한강의 제1지류이다.
고양시 일산호수공원 Lake Park Goyang	소생문관, 자연학습, 휴양, 위락, 친수광장, 전망동산, 인공폭포, 운동시설, 전통정 원, 전시관 자전거 전용도로	인공호수를 만들어 도시인이 접할 수 없었던 자연생태계를 재연하고 다양한 주변경과 및 호수를 이용 한 레크레이션 공간을 제공하고 있으며 호수 중심으로 자전거 도 로와 산책로와 운동시설 매년 꽃 전시를 하고 있다
비산공원 앙 모 키오 파크 Bishan Park Ang Mo Kio	공원은 레크리에이션 활동 을 위한 넉넉한 오픈 스페이스 도 제공하고 있다.	비산공원은 공원이 생태적인 기 반시설로서, 수자원과 홍수조절, 생물다양성 및 레크리에이션의 영 리한 결합체로서 어떻게 작용할 수 있는
셔트클리프공 원 Sutcliff Park	식물과 동물의 거대한 다양 한 서식지이며, 야생화 초 원, 습지, 갈대 호수와 연못 을 제공하고 있다.	홍수로 인해 주변 가구들이 피해 를 보아 저지대 공원을 조성하여 물을 저장시키는 저류지 역할을 하도록 제작하고, 공원 가장자리 에 돌아가면서 긴 터널을 만들어 빗물을 저장할 수 있도록 하였다.
스미다가와 Sumidagawa	재개발이 활발하게 진행되 어 하천과 공간적으로 통합, · 적극적인수면이용으로 과거의 역사를 엿 볼 수 있는 공간 조 성	수질은 하수 산업 폐수 및 건설에 대한 규제 강화를 통해서 수변 개 발을 개선하여 일본에서 성공하고 하천 환경의 악화에서 회복했다. 이것은 아시아의 자연 재생을 위 한 고급 모델이 되고 있다.
타마가와 Tamagawa	제방붕괴로 인한 홍수 범람 을 예방,·수변환경과 도시적 토 지이용을 일체화, 연속적인 경 관이 가능	공원내에는 자갈광장, 잡초광장, 잔디광장, 어린이광장, 다마가와 본류 를 본뜬 인공 실개천 등으로 꾸며져 있는 이 공원은 지역주민들이 언제나 도 찾아와 휴식을 취할 수 있다.

제3장 대상지 현황

제1절 대상지의 개요

1. 대상지 역사

톨(Tuul River)강은 항 행티(Khan Khentii)산맥의 한 게르렌(Khan Kherelen) 산(해발 2000m)에서 흘러나와 초에는 바얀(Bayan Stream)하천, 중간에 셀베(Selbe Stream)하천과 마지막으로 동드(Dund River)강으로 흘러 들어간다. 1990년대 후반에서 2000년과 2003년에 발생한 겨울 재해로 인하여 상당수의 농촌인구가 경제적 손실을 입었다. 농촌지역의 울란바타르시로 이동이 급격히 증대되었으며 이로 인해 대상지를 중심으로 아파트 및 주택단지 등이 발달하였고 도심의 인구가 전년 대비 증가하였다. 1966년대 몽골 울란바타르 시의 대규모 홍수로 톨(Tuul River)강이 범람하여 도시가 침수된 바가 있다. 1990년대로부터 현재까지 개발 중심의 도시 관리 전략에서 대상지 주변부로 도시화가 진행되어 왔으며 1966년대에 이르러 대규모 홍수 직후, 홍수 예방 시설을 설치하였다.

:대상지 과거 상황 (1913년대)



〈그림 3-1〉 몽골 울란바타르시 1913년

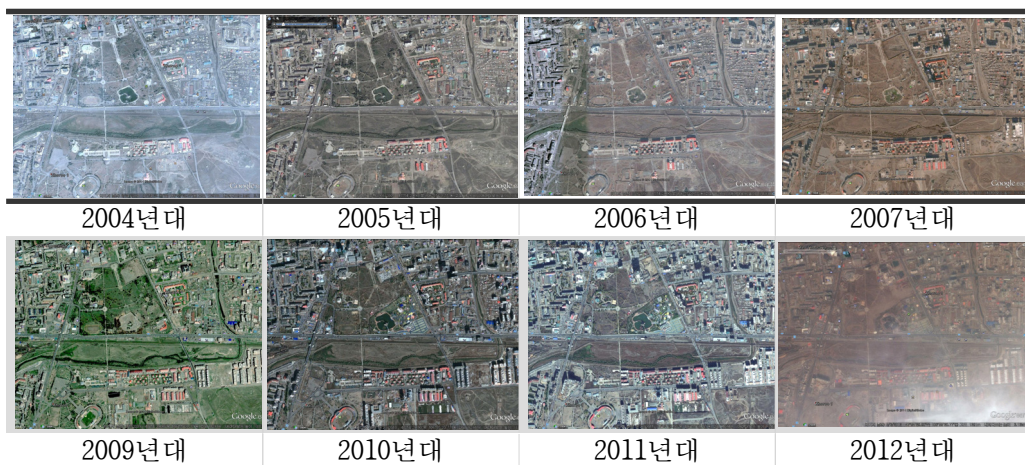


〈그림 3-2〉 동드(Dund River)강 1913년

사진 출처: http://en.wikipedia.org/wiki/Ulan_Bator

동드(Dund River)강의 이름의 유래

동드(Dund River)강은 셀브(Selbe Stream)에서 흘러 들어가 Arslantai Bridge, 울란바타르 철도 다리에서 급하게 돌렸다는 뜻에서 동드(Dund river)강라 했으며 물의 흐름의 방향의 바뀌 물줄기가 맑고 밝게 뻗어 내리는 긴 강이란 뜻으로 도심의 중심부의 위치 있어 Dund(중심)라고 불렸으며, 툴(Tuul River)강으로 유입 되어 다시 우측으로 흐른다.



〈그림 3-3〉 년도별 대상지 항공 사진

자료 출처: Google map /Google earth/



〈그림 3-4〉 1966년 동드(Dund River)강 대상지 대규모 홍수

사진 출처: <http://nationalgeographic.mn/mod-15/i-1118/>

대규모 홍수 이후 동드(Dund River)강 주변에 살았던 시민들을 지금의 야르ماغ(Yarmag)로 이동 시켜 그 이후로 야르ماغ(Yarmag District)구가 조성된 것이다. 또는 1966년테 동드(Dund River)강에서 시민들이 물을 마셨고 보호 구역인 복드항

(Bogd Khan)산에서 사슴 등 야생동물들이 대상지 동드(Dund River)강 중심으로 서식하고, 어린이공원 등 도심 내부로 자연스럽게 다니고 자주 내려오는 경우가 많았다는 것이 알려진 바가 있다.



Сүхбаатарын талбайн урд талын цэвэрлэгт. 1991 оны зун.
“Богд уулын бута Ойдов аваргын гараас гурцлан боов иддээ”
Гэрэл зургийг Ш.Гэрэлсайхан. (Одоо G Mongol аргилалт ажлытай)

〈그림 3-5〉 1991년 Chinggis Khan Square

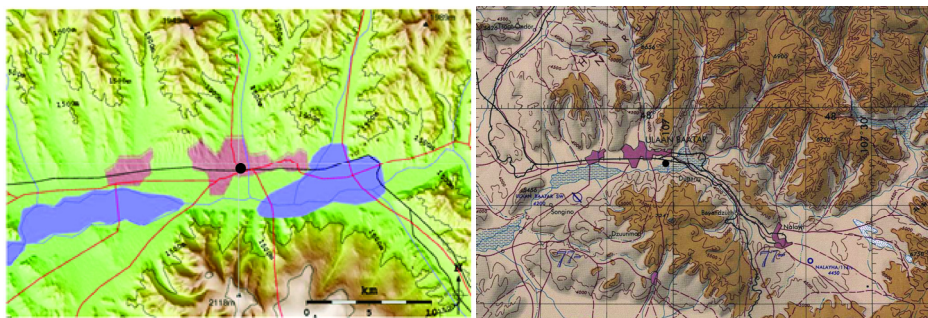


〈그림 3-6〉 State Department Store

사진 출처: Ш.Гэрэлсайхан G Mongol Agency, www.google.com

울란바타르시의 지리적 개관

해발 고도가 1351 m 에 이르고, 툴(Tuul River)강 계곡을 따라 동서로 뻗어 있다. 복드항(Bogd Khan Mountain)산¹²⁾, 성기노(Songino Khairkan Mountain)산, 칭겔테(Chingeltei Mountain)산, 바양주르호(Bayan Zurkh Mountain)산 등 장엄한 산으로 둘러싸여 있는 분지 형태의 도시이다. 도시에는 몽골 유일의 국제(Chinggis Khan International Airport)공항이 있고, 시베리아 교차 철도가 남북으로 가로지르고 있다.



〈그림 3-7〉 울란바타르시 주변 자연 환경

사진 출처: www.google.com , <http://www.weather-forecast.com/maps/Mongolia>

12) 세계에서 오랜된 자연보호 구역인 산이며 해발 2,122m의 복드항산은 1778년 자연보호 구역으로 지정되었으며 몽골 시민들의 주요 명소이다. 산 정상인 체체궁(Tsetsee Gun)봉우리에 야생화가 가득한 구릉지다, 울창한 침엽수림, 기암괴석들이 이루고 있는 계곡이다.

울란바타르시의 형성과정

몽골의 수도인 울란바타르(Ulaanbaatar)는 길고 풍부한 역사를 지닌 도시이다. 복드항(Bogd Khan Moutain) 산맥의 기슭에 위치해 있으며, 웅장한 툴(Tuul River)강을 따라 위치한 울란바토르시는 몽골로 들어가는 관문이다. 역사적으로 최초의 수도에 대한 기록은 1639 년 오르고(Orgoo)로 현재 울란바토르로부터 420 km 떨어진 유목민 캠프였고, 1778년 현재 위치로 정해졌다. 1911 년 몽골이 중국으로부터 독립을 선언하면서 외몽골의 수도가 되었고, 니스렐 후레로(Niislel Khuree)¹³⁾ 이름을 바꾸게 되었다. 1924 년 “붉은 영웅”(Ulaanbaatar)이라는 뜻의 울란바토르로 개명을 하고 공식적인 몽골의 수도가 되었다.



〈그림 3-8〉 1911년 Niislel Khuree(현재 울란바타르시)도시 계획 〈그림 3-9〉 1980년 울란바타르시 도시 계획

사진 출처: Ulaanbaatar National Archives

2. 대상지 주변 공간구조적 변화

둥드(Dund River)강 내 울란바타르 철도(Ulaanbaatar railway) 1938년 준공하고, 주요 역할은 도심의 기업, 조직, 도시 인구의 석탄 공급이었다. 울란바타르(Ulaanbaatar)-나라이흐(Nalaikh Duureg) 철도가 운행이 되고 이에 따라 나르니

13) 1639년에서 1780년으로 한 장소에서 자주 다른 장소로 이동하는 도시였다. 툴(Tuul River)강을 따라서 자주 옮겨지는 과정에서 1706년의 Khuree라는 이름을 포함하여 이름을 여러 바뀐 1778년에 현재 위치로 정했고 1911년 중국으로부터의 독립을 선언하면서 Niislel Khuree라는 이름으로 수도가 된 이후 1924년에 Ulaanbaatar(Red hero)라는 이름으로 된 것이다. www.wikipedia.com

(Narnii Road)도로가 개설되고 남쪽과 북쪽 어린이공원과 도시를 가로 흐르는 중심인 동드(Dund River)강이 단절이 되었다.



〈그림 3-10〉 1983년 울란바타르 철도 완공



〈그림 3-11〉 1963년 중앙상수 공급 파이프 설치

사진 출처: Улаанбаатар төмөр зам www.ubtz.mn, <http://energy.gov.mn/p/23>



〈그림 3-12〉 1972년 어린이공원

사진 출처: Ulaanbaatar National Archives



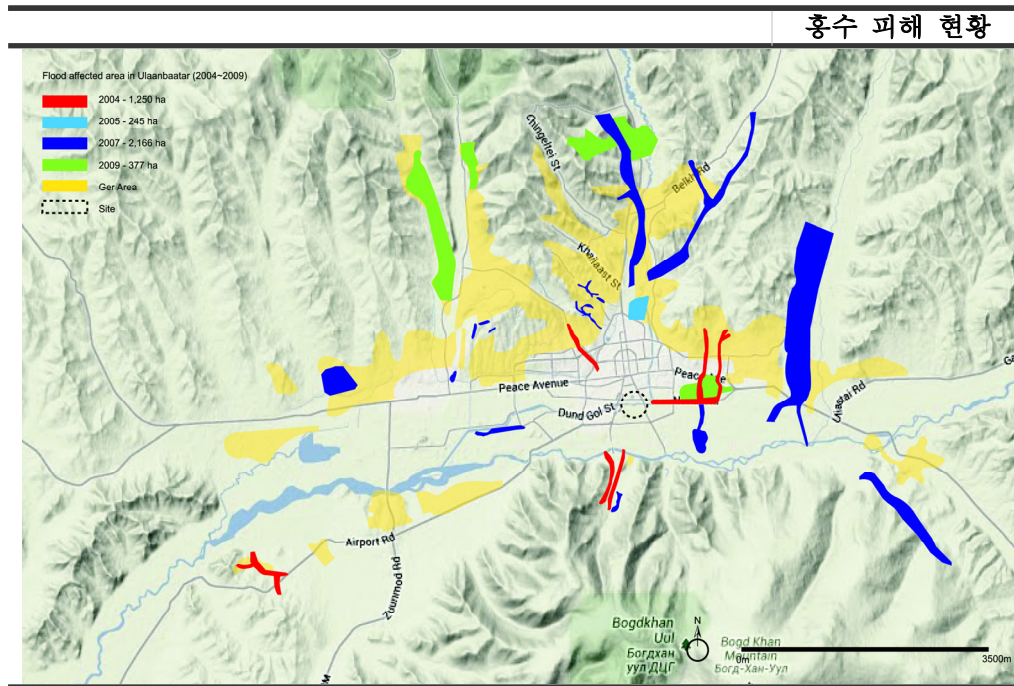
〈그림 3-13〉 1971년 자유대교(Peace Bridge)

3. 대상지 관련 이슈

1) 도심의 홍수피해

현재 대상지 동드(Dund River)강의 하류부에는 산업공장들의 강변의 위치되어 있으며 홍수의 의한 고체연료 사용에 의한 대기오염, 하천 2차 오염, 기존의 산업구조에서 파생되는 산업폐기물 오염에 이르기까지 도시의 다양한 측면에서 환경 훼손 문제가 대두되고 있다. 대상지에 상류부에는 도시하천 셀브(Selbe Stream)하천이 유입되며 하류부에는 도시 심장인 툴(Tuul River)강이 있고 설계 대상지인 동드(Dund River)강은 두 하천과 강 사이 중심에 위치하고 있다. 도시 개발 목적으로 활용되지 않고 현존하는 설계대상지를 홍수시 하류부에 있는 산업공장 지역이 침수되는 것을

예방하고 조절하기 위해서 자연의 하천을 일시 저류시켜 홍수조절 하는 저류지공원 또는 호수공원 기능이 필요 하다.



〈그림 3-14〉 울란바타르시 홍수 피해지역 현황 2004~2009년도

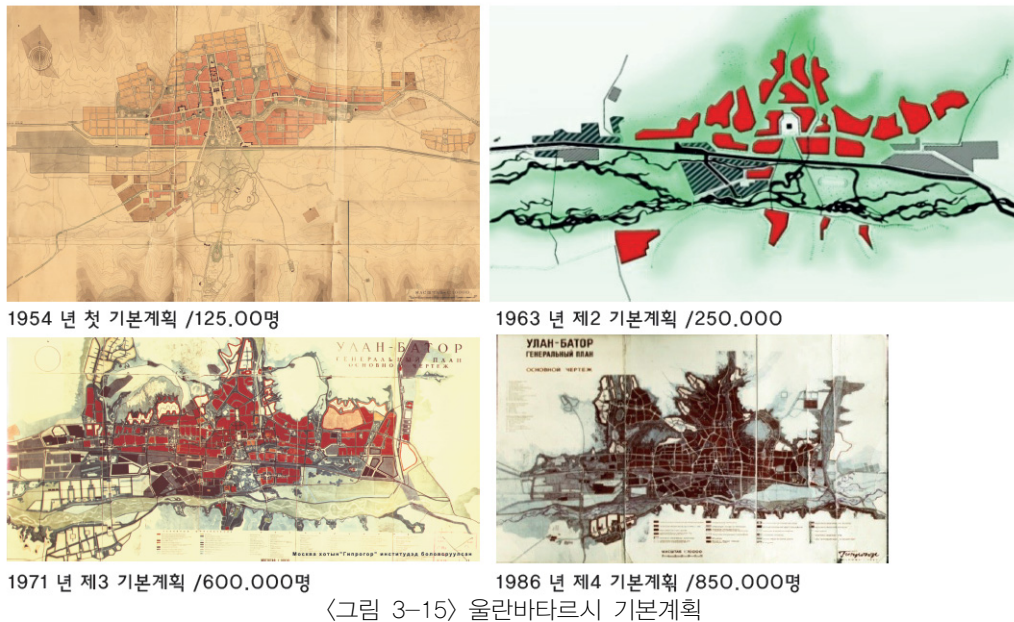
2) 도시 녹지 부족

1990년 이전에 울란바타르시는 원래 도시 계획이 병렬 서로 수직으로 연장 넓은 길과 길에서 엄격하게 계획되었고 각 마당은 녹색 공간뿐만 아니라 어린이 놀이 공간 등 넓은 면적에 계획 되어 있었다. 도시의 인프라는 사전에 계획되고 건설은 국가 기관에 의해 완성했다. 이것은 도시의 레이아웃의 특정 아키텍처의 일관성과 계획을 보유했다. 1990-2000에서 녹지와 여분의 토지에 대한 토지는 각각 3.9ha 헥타르 (63.9 %)와 4.45ha 헥타르 (11.2 %) 감소했다. 또한 이러한 무역 및 민간 기업 등의 토지 이용의 새로운 유형이 등장 해 온 것을 알 수 있다. 울란바타르시는 1인당 결정 면적이 1.6m³ 미터를 보고했으며 즉 세계 표준의 품질보다 2 ~ 3 배 낮다. 초기 1990년에 도시에서 1인당 녹지 면적이 8 ~ 10m³ 미터로 보고했다.

〈표-9〉울란바토르시의 1인당 녹색 영역 면적

년도	인구	녹지 면적 (m ²)	1인당 녹지 면적 (m ³)
1989	650,000	6,900,000	10.6
1999	850,000	6,500,000	7.6
2007	1,070,000	6,600,000	6.1

자료 출처: NSO(National Statistic Office), 2008



또는 아파트 단지 속의 녹색 공간은 주차장이나 차고로 변환되고, 2002 년과 2003 년에는 12ha 헥타르의 면적의 공원 정원 녹지 공간이 파괴되고 약 1억 8000만 의 피해가 보고되었다. (NSO, 2008)

3) 여가공간 오픈스페이스

또한 대상지 관내를 흐르고 있는 하천과 자연의 경관을 공원으로 이용하기에 매우 중요한 자원이라 할 수 있는데, 대상지 하천의 하류부가 도시의 중심지로서 개발 가능하고 접근성이 높으며 공원으로 조성시의 매우 좋은 공간을 만들 수 있는 자연 자원이 충분하기 때문이다. 실제로 주변의 있는 어린이공원은 인근 약수터, 하천이 어우러져 지역주민들의 휴식공간으로 이용되고 있다. 따라서 대상지 주변지역을 하천과 연관시켜 도시시민들의 휴식 및 야외공간으로 활용하는 방법을 검토할 것이

며, 대상지 주변 국립경기장에서 매년 하는 몽골의 가장 큰 축제인 나담(Naadam Festival)축제¹⁴⁾ 7월11일부터 3일 동안 울란바타르시 국립경기장에서 열린다. 어린이공원에서 국립경기장 가는 길이 현재로서는 설계대상지 동드(Dund River)강의 기존 길과 앙크타이반(Enkhtaivan Bridge)대교를 이용하고 있다. 철도 및 고속도로 단절 되어 있으며 고가 및 다리 연결 방안도 모색해 볼 만하다.



〈그림 3-16〉 설계 대상지를 건너 축제 보러 가는 시민들 모습

4) 친수 공간이 가치 및 필요성의 한계

몽골 울란바타르시의 동드(Dund River)강은 1966년대 대규모 홍수로 인해 툴(Tuul River)강이 넘쳐 도시가 완전히 침수된 바가 있다. 그 이후에는 울란바타르시에서는 홍수 예방하기 위해 홍수예방벽을 설치할 하였다. 대상지는 1966년 이후로부터 현재까지 도시개발 목적으로 활용되지 않고 현존하는 도심의 자연경관이 수려하여 도심의 중심부의 위치하고 있다. 그러나 1990년대 이후 급격히 도시화 산업화로 도시 하천은 주변 토지의 개발로 친수 공간 부족과 물과 접근성이 차단되어, 친수성이 떨어져 도시시민들과 자연 생태계가 물의 대한 깊은 인식이 사라져 가고 있다. 그러나 이러한 땅은 수순환체계, 생물들의 서식지 등의 용도의 그린인프라스트럭처를 조성하고 계획되고 도시의 기반시설로서 디자인 되고 작동되어야 한다.

기준시도

울란바타르시에서 툴(Tuul River)강 및 셀브(Selbe Stream)하천의 개발 사업은 몽

14) 나담 축제는 매년 7월 11일에서 13일까지 열리는 몽골의 국가적 축제로 주로 세 가지 시험(말타기, 씨름, 활쏘기)이 중심이 된다. www.wikipedia.com

골의 소두 울란바타르시를 동서로 흐르는 툴(Tuul River)강과 남북으로 도심을 관통하는 셀브(Selbe Stream)하천은 물 부족과 하천오염 현상이 심각해 개선책이 매우 시급한 상황이었고 총 38km에 이르는 하천 확보 복원 사업이 진행되었다. 또는 도시에서는 홍수로부터 위험을 막기 위하여 셀브(Selbe Stream)하천·동드(Dund River)강 등 제방축조사업이 동드(Dund River)강 주변의 대부분이 산업공장 단지이며 홍수를 예방하기 위한 사업이 전개하였다. 이전에는 하천의 수자원을 확보하기 위하여 홍수피해가 극심한 중요하천에 대하여 보호를 위한 치수위주의 사업 개발이 주로 추진되어 왔다.

공원녹지 확보

몽골 울란바타르시는 공원녹지 분포에 있어서 도심 속 공원녹지 부족한 실정에 따라서 거점공원 조성의 필요성이 증대되고 있다. 급속한 경제 발전과 도시화를 통해 지속적인 발전을 이루어왔으나, 한편 그로 인한 도시문제는 꾸준히 대두되고 있다. 2010년 기준 울란바타르시 전체 공원면적 $2,023,400\text{m}^2$ 이고, 1인당 도시공원 결정면적이 (m^2 /인)2020년 까지 20m^2 으로 울란바타르시에서 확보 할 계획에 있으며 현재는 1인당 도시공원 결정 면적이 (m^2 /인) 1.89m^2 이다.



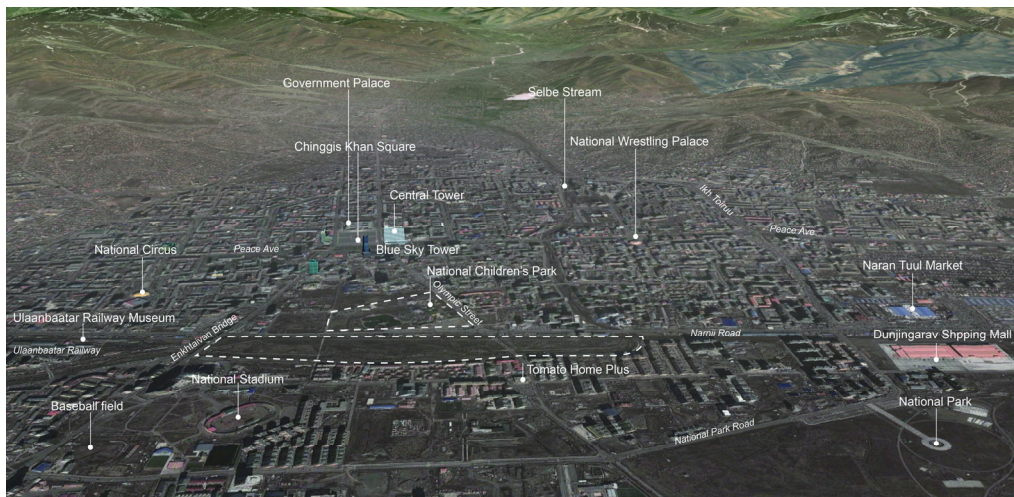
〈그림 3-17〉 울란바타르시 공원면적 확보 계획

대상지의 경우 공원으로 지정된 면적은 넓은 편이나 도시민들의 휴식야외공간으로의 이용률은 매우 낮은 편이고 대상지의 경우 공원지역이 개발제한구역이어서 공원으로 개발하지 못했기 때문이다. 그러나 외국의 경우, 공원이 편의시설이나 놀이 시설위주에서 생태관찰, 자연학습장 등 자연환경을 그대로 개발 및 보전하는 방향으로 나아가고 있다는 점에서 대상지의 자연환경은 매우 유익하다고 할 수 있다.

제2절 대상지 선정

1. 대상지 선정

본 연구의 설계 대상지인 동드(Dund River)는 서쪽에서 동쪽 방향으로 흐르며, 몽골 울란바타르 시의 남쪽에 있으며 어린이 공원과 나르니도로(Narnii Road) 울란바타르 철도 고속도로변에 위치하고 있다.



〈그림 3-18〉 대상지 주변 기반시설



〈그림 3-19〉 대상지 위치도

제3절 대상지 기초자료

1. 강수량

울란바타르시 유역의 경우 강우량과 유출량은 일 관측 자료가 약 30년간 장기간의 자료로 구축되어 있다. 반면 동절기인 12월~3월까지 하천수가 얼음으로 인하여 유량 관측 자료는 결측 구간이 많은 실정이다. 유출모의 결과 분석기간인 1987년~2009년까지 월평균 유출량의 상관계수는 0.73으로 비교적 높은 상관계수가 산정되었으며, 유출용적오차는 3.08%로 산정되었다. 유출모의 분석결과를 이용하여 산정한 울란바타르시 유역의 수자원량은 다음과 같다.¹⁵⁾

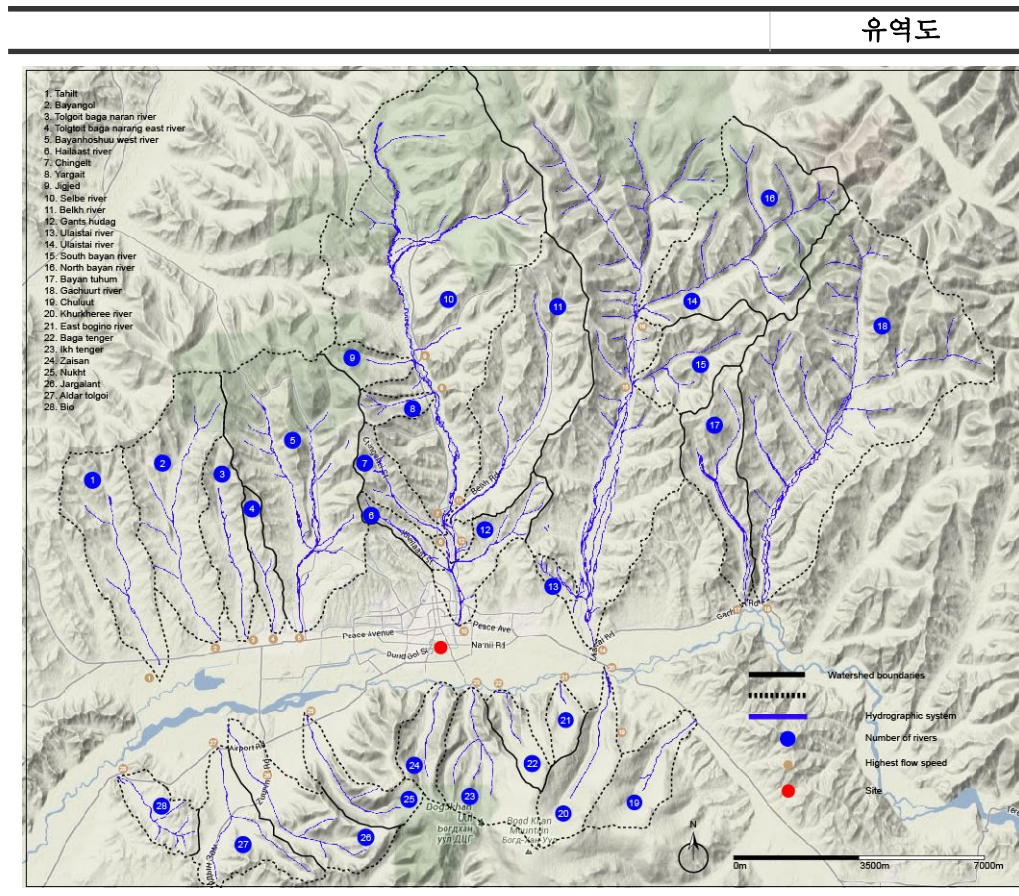
〈표-10〉 울란바타르시 월별 유출 (Terelj 지점, 1987년~2009년)

구분	단위	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
강우량	mm	2.36	2.39	4.92	11.83	26.3	62.27	86.84	91.6	34.96	9.45	4.96	3.36	341.26
유출고	mm	1.03	0.89	0.98	4.08	25.37	22.34	40.32	50.96	31.47	9.42	3.47	1.66	192.01
증발산	mm	0.21	0.78	2.81	6.28	11.09	22.23	30.83	26.56	10.57	3.28	0.54	0.12	115.40
유출량	m ³ /s	0.51	0.48	0.48	1.91	11.94	11.10	20.13	25.58	16.55	5.35	1.97	0.90	8.17
	10 ⁶ m ³	1.37	1.17	1.29	4.95	30.77	28.76	53.91	68.51	42.90	14.34	5.10	2.42	255.49

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.265 를 필자가 표로 재구성

15) (몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터플랜 수립, p. 263.)

2. 유역면적



〈그림 3-20〉 올란바타르시 및 대상지 유역도

〈표-11〉 셀브(Selbe Stream)하천의 유입 (Terelj 지점, 1987년~2009년)

하천명	면적	길이	유역	홍수량 m^3 / s						
	F, km^2	L, km	Jr, %	Q_1 %	Q_2 %	Q_3 %	Q_4 %	Q_5 %	Q_1 0 %	Q_2 5 %
10. Selbe River	300	41.3	12.0	340	296	265	231	214	126	23.8

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.265 를 필자가 표로 재구성

3. 수원 공급 확보 대안

(1) 자연 하천 셀브(Selbe Stream)하천

셀브(Selbe Stream)하천은 울란바타르시의 서쪽에 위치하여 북쪽에서 남쪽 방향으로 흐르며, 대상지는 동드(Dund River)강으로 유입되고 툴(Tuul River)강의 오른쪽에서 유입되는 유역면적 292km², 유로연장 35km 도시 하천이다.

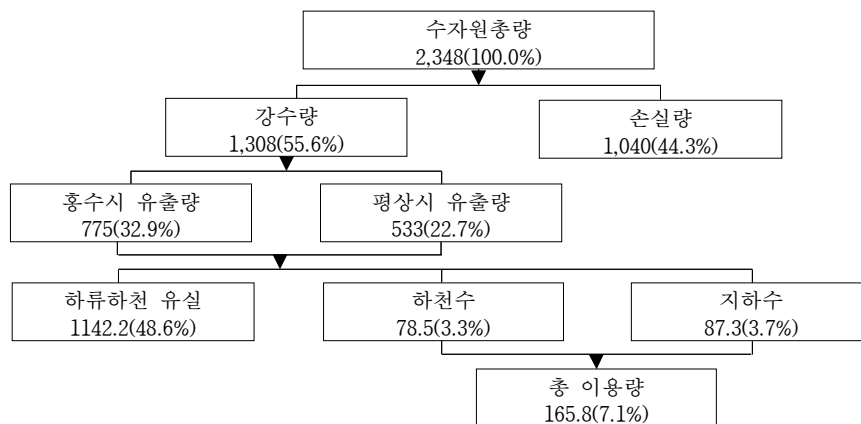
수량

〈표-12〉 셀브(Selbe Stream)하천의 평균 유출량 (m³ /s)

강 이름	시기	면적	평균높이	평균 유출			Cv	Cs
		유역		Q, m ³ /s	q/lc am.km	h/m m		
Selbe-Dam darjaa	1985-2007	188	1510	0.4	2.2	40.5	0.6	1.3

〈표-13〉 셀브(Selbe Stream)하천의 1년에 유출량 (m³ /s)

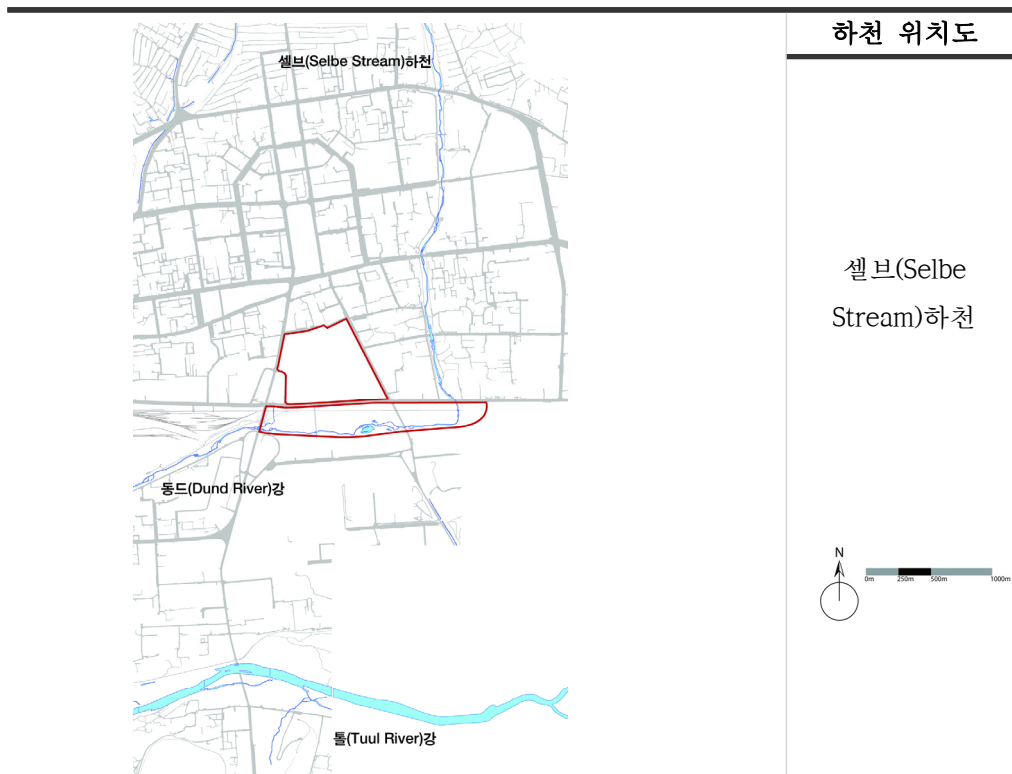
계절	봄		여름			가을		겨울				
월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	3월
셀브	17.9	19.0	17.0	13.6	13.6	11.3	6.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5



〈그림 3-21〉 울란바타르시 수자원

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.265 를 필자가 표로 재구성

- ※ 수자원총량은 연평균강수량×유역면적임
- ※ 이용 가능한 수자원량은 강수량을 이용하여 산정한 유출량이며, 손실량은 수
자원총량에서 이용 가능한 수자원량을 뺀 값으로 증발산 등의 손실을 간접
적으로 나타낸다고 할 수 있음
- ※ 홍수시 유출량은 6~8월의 유출이고, 나머지 기간이 평상시 유출량임
- ※ 하천수 이용은 하천유지용수만 있으며, 지하수는 연간 지하수이용량임
- ※ 하류하천 유실은 이용 가능한 수자원량에서 총 이용량을 뺀 값으로 간접적으
로 산정
- ※ 총 이용량 333억㎥은 생활·공업·농업용수 이용량과 하천유지용수 이용량을
합산한 수치이나, 하천유지용수는 하천에서 인위적으로 취수하지 않는 하
천에 흘러가는 비소모성 이용량¹⁶⁾

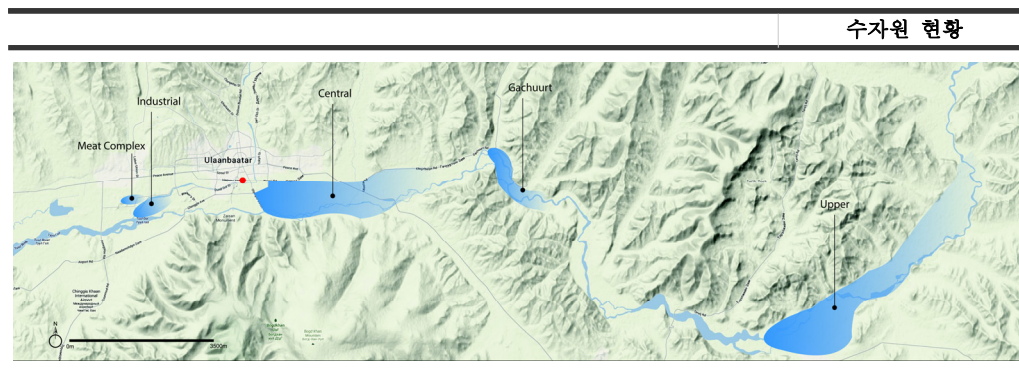


〈그림 3-22〉 셀브(Selbe River)하천 위치도

16) (몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터플랜 수립, p. 265.)

(2) 지하수 현황

:현재 울란바타르시의 용수공급은 전량 지하수에 의해 공급되고 있는 실정이며, JICA¹⁷⁾에서 2014년 준공을 목표로 공사 중인 Gachuurt 수원 개발 및 KOICA¹⁸⁾에서 공사 중인 Yarmag지역 용수공급시설, 에너지청에서 추진 중인 신규화력발전소의 발전용수 공급시설과 USUG¹⁹⁾에서 추진 중인 Nisekh 지역의 주택단지 상수도 공급 사업은 2015년부터 지하수 공급계획에 반영하였다.²⁰⁾



〈그림 3-23〉 울란바타르시 지하수 취수시설 현황

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.269

〈표-14〉 울란바타르시 생공용수 수요량 산정결과 [Unit: m³ /day]

수원/ 공급지역		Well EA	시설용량(m ³ /day)			비고
			현황	계획	계	
Central Water supply	Upper	55	72,000	-	72,200	
	Central	93	114,000	-	114,000	
	Industrial	16	36,000	-	36,000	
	Meat-Complex	11	15,000	-	15,000	
	Gachuurt	21	-	25,700	25,700	2014년 준공예정
Power Plant		-	61,000	22,500	83,500	신규화력전소 2015년 준공예정
Yarmag		2	-	20,000	20,000	2014년 준공예정
Nisekh & Biokombinat		4	3,000	20,800	23,800	
Total		181	301,000	89,000	390,000	

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.269 필자가 표로 재구성

하수 함양량은 하천 수위관측소의 최근 10년간 유량 실측자료를 대상으로 기저

17) JICA 일본 국제협력은행

18) KOICA 한국국제협력단

19) USUG Water supply and sewerage authority of Ulaanbaatar city

20) (몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터플랜 수립, p. 269.)

유출 분리방법을 이용하여 산정하였으며, 기저유출 분리방법에 의한 Tuul-Ulaanbaatar 수위관측소 상류 유역(면적6,438km²)의 지하수 함양량 136.7백만 m³/year을 과업지역 면적(7,514km²)에 대한 값으로 환산하면 지하수함양량은 159.5백만 m³/year로 추정된다. 한편, USUG(상하수도청)에서 제공한 1997~2010년까지 중앙공 급체계 4개 수원의 일별 지하수 취수시설 이용량을 분석한 결과 연평균 지하수 이 용량은 79.0백만 m³/year이며, 지하수 함양량은 기저유출분리방법에 의한 159.5백만 m³/year와 기존 지하수 취수시설 이용량 79.0백만 m³/year을 합한 238.5백만 m³/year가 된다.²¹⁾

(3) 상수원수 현황

유목민 유입에 따른 몽골전통주거 형태인 Ger²²⁾가 집단촌을 형성하여 울란바타 르시 용수공급의 주요 현안으로 부각됨에 따라 울란바타르시의 각 Districts별 Building Area와 Ger Area로 구분하여 인구수를 추정하였다. 울란바타르시의 1인 1 일당 급수량은 2010년 통계치를 기준으로 장래 생활수준의 향상 및 몽골의 정책적 인 절수정책 등을 고려하여 결정하였다. 공업용수 수요량은 울란바타르시의 전력을 공급 하는 3기의 화력발전소 및 2015년 추가 건립예정인 화력발전소 1기의 사용수 량을 고려하여 산정하였다.²³⁾

〈표-15〉 울란바타르시 생공용수 수요량 산정결과 [Unit: m³ /day]

Item / Year		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Domestic Water in 6 District	Building Area	74,509	87,748	133,403	229,882	296,609	377,239	460,129
	Ger Area	25,353	50,722	72,197	58,482	56,063	52,947	51,422
	Sub-Total	99,862	138,470	205,600	288,364	352,672	430,186	511,551
Domestic Water in Nalaikh District	Building Area	1,256	1,327	3,069	6,917	10,433	14,559	19,363
	Ger Area	912	1,919	2,731	2,212	2,121	2,003	1,194
	Sub-Total	2,168	3,246	5,801	9,130	12,554	16,562	21,308
Public & Private		13,745	17,205	23,312	32,777	47,395	69,993	104,927

21) (몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터플랜 수립, p. 267.)

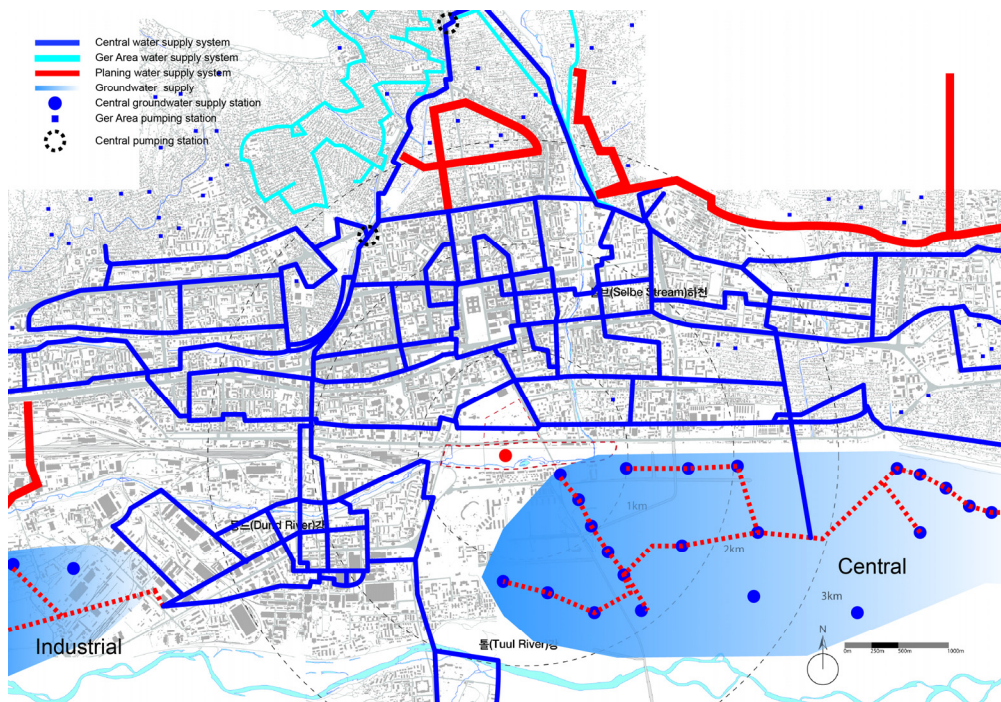
22) 게르(Ger) 몽골전통가옥: 대초원에서 가족을 키우며 사는 유목생활에 맞추어 주거에 이용하기 편리한 천막집을 말한다. 조립식이며, 내부공간은 9평 정도의 인허가 없이 설치 가능하다. 게르의 가장 큰 특징은 신속하게 해체와 조립이 가능하고 또한 운반 역시 매우 간단하고 바람의 저항이 적고 겨울에 따뜻하고 여름에는 시원하다.

23) (몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터플랜 수립, p. 267.)

Commercial Water	Enterprises							
	Public Institutions	7,794	8,266	8,788	9,343	9,933	10,561	11,288
	Sub-Total	21,539	25,471	32,109	42,210	57,328	80,554	116,155
Industrial Water		7,138	8,724	10,262	12,017	14,036	16,130	18,395
Total(①)		130,752	175,911	253,772	351,685	436,590	543,432	667,409
Loss rate(%)		19.6	16.0	14.0	12.0	10.0	8.0	6.0
Loss of water(②)		25,627	28,146	35,528	42,202	43,659	43,475	40,045
Private wells(③)		1,877	2,402	2,516	1,864	1,560	279	138
Water for Thermal Power Plant(④)		60,978	83,510	83,510	83,510	83,510	83,510	83,510
Total(①+②+③+④)		219,235	289,968	375,326	479,261	565,319	670,696	791,102
Total(10 ⁶ m ³ /year)		80.0	105.8	137.0	174.9	206.3	244.8	288.8

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.267 를 필자가 표로 재구성

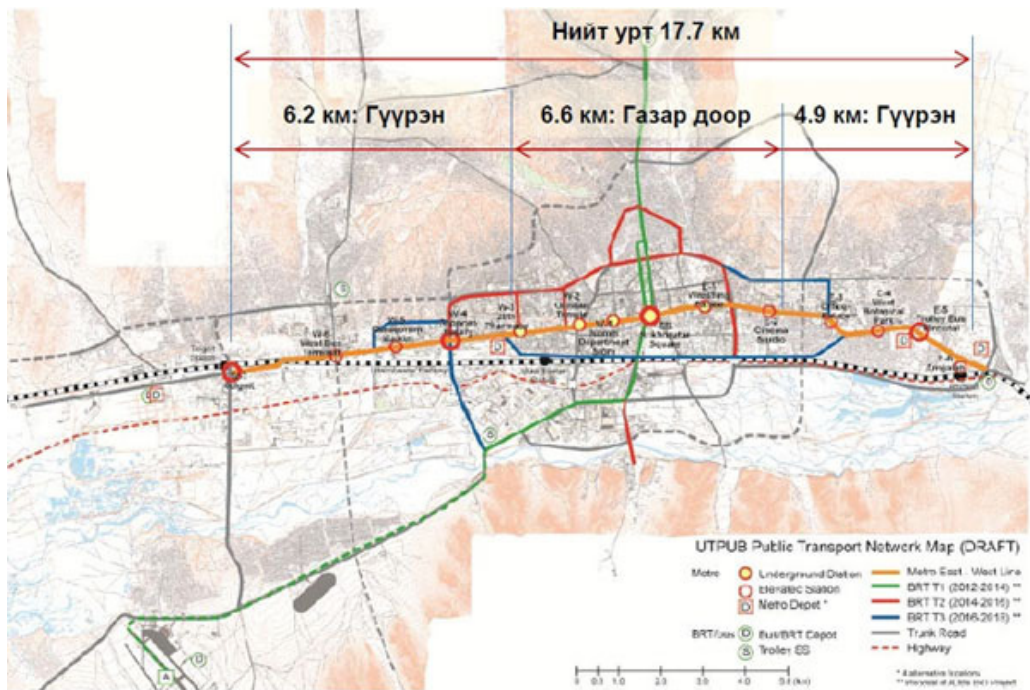
상수원수공급 현황



〈그림 3-24〉 울란바타르시 지하수 공급시설 위치 현황

(4) 지하철 배출수

2020년 까지 완공 예정인 울란바타르(Ulaanbaatar Railway)지하철 배출수가 발생하는 지하철역 Sukhbaatar station역이 있음. 지하철의 총길이는 17.7 km에 달할 것이며, 11km는 지상철로, 6.7km는 중심대로 밑으로 지나가며 총 14개의 지하철역이 건설될 예정이다.



〈그림 3-25〉 울란바타르시 지하철 계획

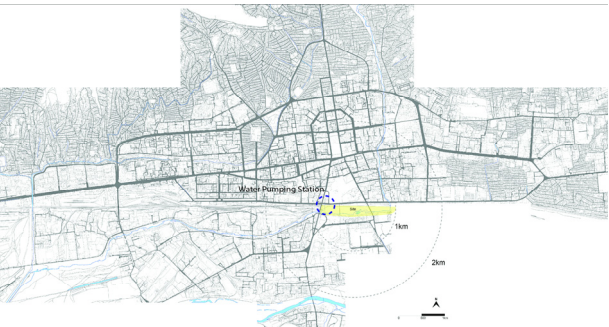
자료 출처: <http://www.ulaanbaatar.mn>

호수공원 수원은 공급 시스템 대안 제시

대상지 내 활용가능 취수원으로 자연 하천, 상수원수, 지하수, 지하철 배출수가 있다. 도시공원 내 수공간 개발 시 개발 목적에 따라 생물 및 조류서식처 제공의 생태환경 기능을 강조한 수변공간, 문화행사, 도시민들에게 휴식, 생태 및 환경 교육 장소 등의 친수활동 제공 기능을 강조한 친수공간으로 나누고, 국립공원과 인접한 공원 내 보행 및 연계 동선, 녹지축 등을 고려하여 배치함으로서, 인공호수와 연계된 물순환 시스템을 조성하여 자연 물순환 기능 회복을 연결하는 수자원의 효과적 활용으로 물순환 시스템 품질을 확보할 수 있도록 한다.

따라서 위에서 제시된 물질 및 인공호수공원 조성가능 지역에 대한 구상안을 종합하여 대상지의 종합적 물순환 시스템 구상안을 제시한다.

〈표-16〉 수원 공급 시스템 제시

구분	수원 공급 시스템	개요
대안 1		<p>대상지와 직접 연결되어 있는 자연 하천을 통해 인공호수 내로 공급하는 시스템</p> <p>인공호수 내로 공급하고 톨(Tuul river)강과 연결하는 시스템</p>
대안 2		<p>중앙공급 상수원수를 통하여 인공호수로 공급하는 시스템, 대상지 주변에 위치하는 중앙공급 파이프 통해 인공호수 내로 공급</p>

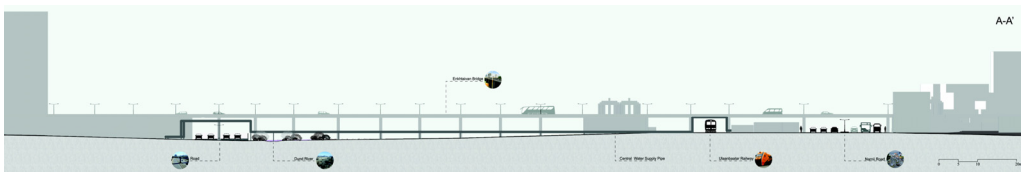
대안 3		<p>대상지 인근에 위치하는 지하수를 통해 인공호수 내로 공급하고 자연 하천과 연결하는 지속적인 물순환 시스템</p> <p>지하수를 펌핑하여 인공호수 내로 공급하여 지속적인 물순환 시스템</p>
대안 4		<p>2020년 까지 완성 예정인 올란바타르시 지하철 배출수 활용하여 인공호수 내로 공급하는 시스템</p>

〈표-17〉 수원 공급 시스템 비교

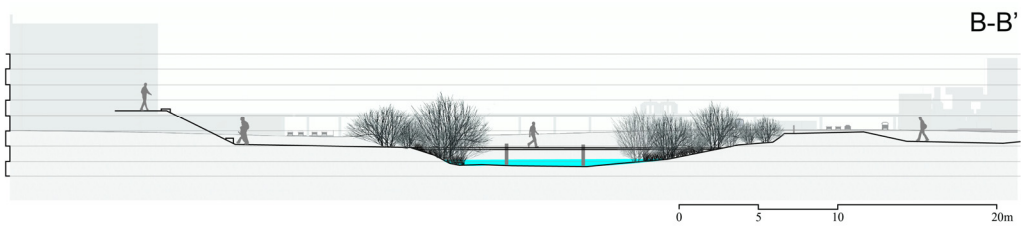
구분	자연 하천	상수원수	지하수	지하철 배출수
확부가능 수량 (m³ /day)	셀브(Selbe Stream)하천의 유입 Q ₁ % / 340m³ /s	791.102m³ /day	Central Water Supply 301.000m³ /day	조사 필요
활용방안	기준 자연 하천을 활용가능	대상지 내에 중앙 공급 펌프장 기준 시설을 조사 후 공급 가능	관장 조성 후 대상지로 공급 가능	지리적으로 가까워 대상지로 공급가능
장점	홍수예방, 공사 비용 저렴, 수량이 풍부, 수질양호, 원수대가 없음	호수의 유지관리 용이, 수질양호	원수대가 없음, 수질양호	배수로 통해 대상지, 수질양호
단점	지속적인 수원 불안정성	원수대가 고가	양수시설 고가 우려, 지하수 고갈 우려	대상지 부지까지 배수로 공사 필요

제4절 대상지 현황

1. 지형적 현황 분석



〈그림 3-26〉 Section A-A'

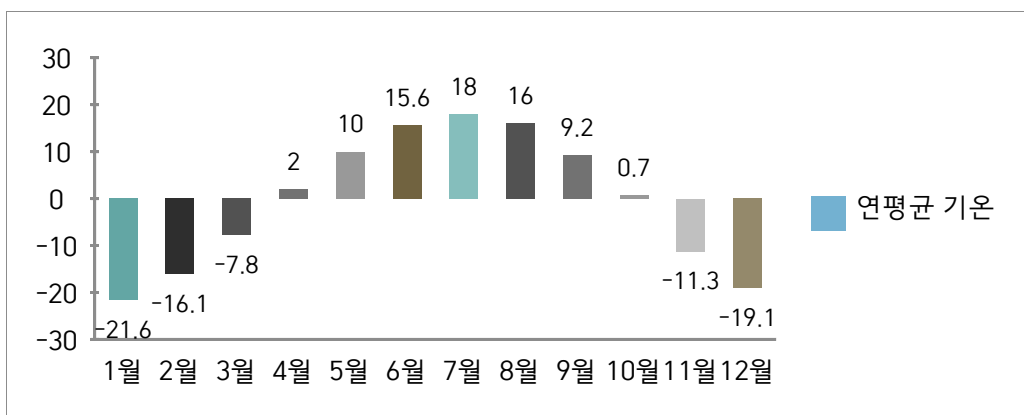


〈그림 3-27〉 Section B-B'

2. 미기후 조사

기상

울란바타르시의 5~9월에 증발량은 641mm이고, 토양증발량은 202mm이며 월평균 토양 온도는 7월에 21C°, 10월에는 0C°, 1월에는 -24C° 이다.



〈그림 3-28〉 대상지의 연평균 기온

자료 출처: TUUL RIVER BASIN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT ASSESSMENT REPORT, 2012, p21. 표를 재구성

기운

- 평균습도는 연간 62%, 12월~1월에는 평균 70%~74%, 4월에는 가장 건조하고 평균 48%로 나타나고 있다.

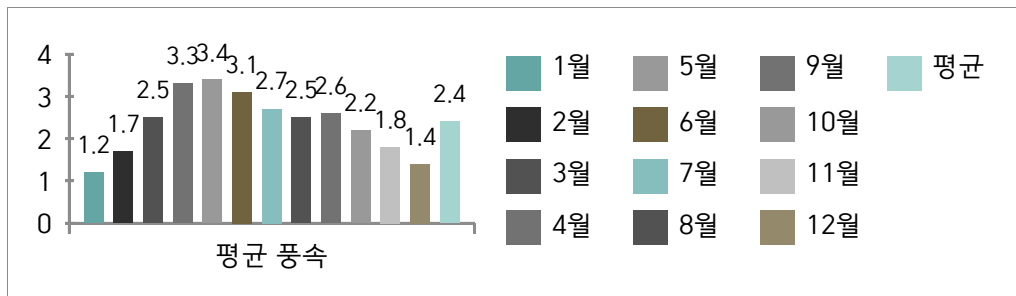
주요 바람의 방향이 북서쪽과 북쪽에서 분다. 연 평균풍속 2.4m/s.

- 대부분 눈의 깊이는 15cm, 연평균 68일 정도가 눈에 덮인다.

〈표-18〉 울란바타르시 건조화 분석

지역	여름철 4월~10월	겨울철 11월~3월
울란바타르시	262.5mm/93.6%	18.1mm/6.4%

자료 출처: TUUL RIVER BASIN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT ASSESSMENT REPORT, 2012, p21. 표를 재구성



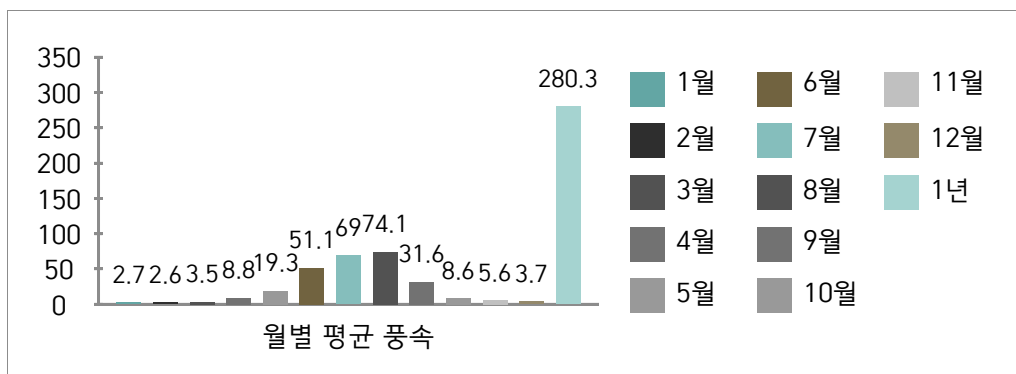
〈그림 3-29〉 울란바타르시 평균 풍속 [Unit: mm]

자료 출처: Institute of Meteorology, Hydrology and Environment <http://imh.gov.mn/>



〈그림 3-30〉 울란바타르시 계절별 평균 풍속 [Unit: mm]

자료 출처: Institute of Meteorology, Hydrology and Environment <http://imh.gov.mn/>



〈그림 3-31〉 울란바타르시 월별 평균 풍속 [Unit: mm]

자료 출처: Institute of Meteorology, Hydrology and Environment <http://imh.gov.mn/>

3. 수질 조사

수질 조사

〈표-19〉 대상지 1998~2008년도 모니터링 결과

평균 용출량 1998~2008년도	DO	BOD ₅	COD	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻³
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
둥드(Dund River)강	9.12	3.15	7.77	0.38	0.021	1.45	0.07

자료 출처: Application of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of the Tuul River in Mongolia. Vol. 3 No. 6 (2011), Article ID: 5649, 17 pages 필자가 표로 재구성.

저질 조사

〈표-20〉 대상지 주변 강우유출수 수질도 [Unit: mg/kg]

Zn 아연	Ni 니켈	Cr 크롬	Pb 납	Cu 구리	V 바나듐	Mo 몰리브덴	Cd 카드뮴
목장 Гольфын хуучин талбай							
80	45	150	50	45	100	3	1.3
산업지역 Оргил рашаан сувилалын баруун талд							
81	58	150.5	62.4	41	180	4.7	2.1
고엽지역 Боксын спортын ордон							
65	27	125	28	27	139	5.0	-
도로 Хустайн БЦГ / фон /							
51.3	34.8	66.9	24.7	22	-	3.6	-
고밀도 주거지 Хотын төв хэсгийн дундаж							
86	40	127	36	39	66	4.9	1.5
최대 허용 농도							
100	50	100	35	60	100	4	5

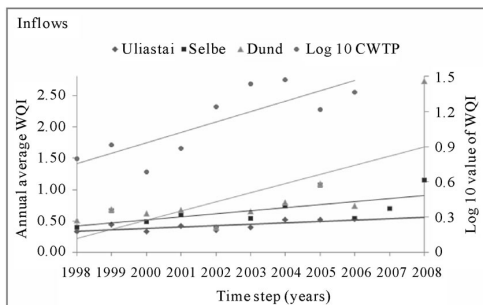
자료 출처: О.Баттулга, О.Батхишиг, Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеосистемийн судалгаа, 2003 를 필자가 표로 재구성

〈표-21〉 대상지 동드(Dund River)강 유입수 수질등급

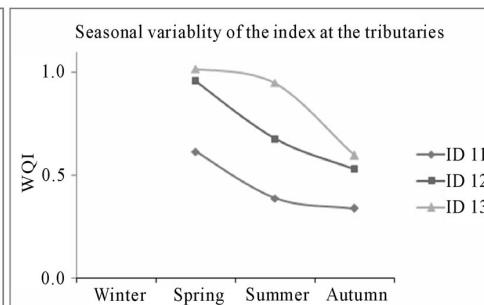
하천명	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
동드(Dund River)강	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊙	⊙
WQI	0.51	0.68	0.61	0.66	0.39	0.65	0.79	1.09	0.73	-	2.72
조사 시기	조사결과										
겨울	-	○ - Clean ⊙ Moderately Polluted Mean 0.88 Std 0.67 Min 0.39 Max2.72 Slope 0.15					Mean 0.88 Std 0.67 Min 0.39 Max2.72 Slope 0.15				
봄	1.02										
여름	0.95										
가을	0.60										

자료 출처: Application of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of the Tuul River in Mongolia. Vol. 3 No. 6 (2011), Article ID: 5649, 17 pages 필자가 표로 재구성

대상지의 연도 및 계절별 수질자료



〈그림 3-32〉 (△) 대상지 동드(Dund River)강



〈그림 3-33〉 (ID13) 대상지 동드(Dund River)강

자료 출처: Application of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of the Tuul River in Mongolia. Vol. 3 No. 6 (2011), Article ID: 5649, 17 pages

몽골 수질 등급 기준

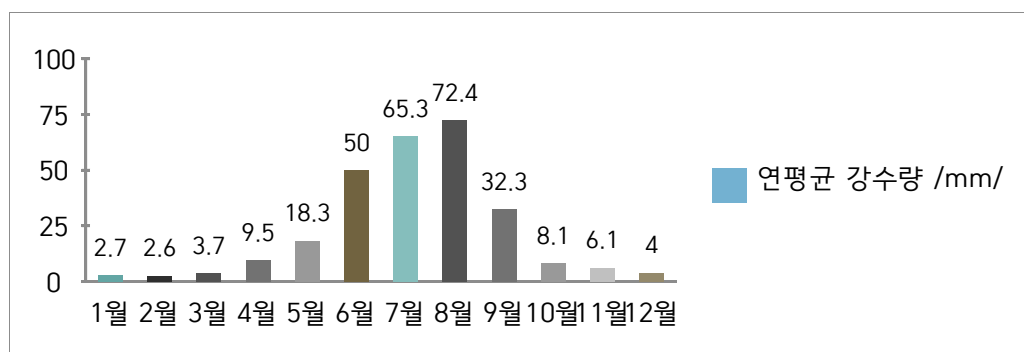
〈표-22〉 A Mongolian classification of surface water quality.

WQI	Water Quality		Uses and treatment
	Degree	Class	
0.31-0.89	1	Very clean	No treatment necessary. Suitable for all kinds of water usage.
0.90-2.49	2	Clean	After treatment, use for drinking and food production. Without treatment, use for fishery
0.90-2.49	3	Slightly polluted	Unsuitable for drinking and food production. If no choice, use it after treatment. Without treatment, use for livestock, recreation and sport purposes.
2.50-3.99	4	Moderately polluted	Use for irrigation and industrial purposes after a proper treatment.
4.00-5.99	5	Heavily polluted	After an appropriate treatment, heavy industrial use without body contact.
6.00≤	6	Dirty	Unsuitable for any purpose. An extensive treatment requires.

자료 출처: www.yooshin.co.kr p.269 필자가 표로 재구성

4. 유량 조사

장기적인 강수량은 248mm이고 222.6mm은 강수량의 89.9%가 5월~9월, 50% 이상은 7,8월이다. 동드(Dund River)강 유역의 총 강수량은 변화하지만, 여름철 강우의 지속 시간이 감소하고 있다.



〈그림 3-34〉 대상지의 연평균 강수량

자료 출처: TUUL RIVER BASIN INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT ASSESSMENT REPORT, 2012, p21. 표를 재구성

강우량 69%, 적설 및 결빙 5%, 증발량 26%가 집중되어 있다.

5. 생태계 조사

(1) 동물상 현황

도시에서 멀지 않은 곳에서 새를 관찰할 수 있는 곳으로 현재 대상지 동드(Dund River)강이 많이 알려져 있고 새의 대한 인식이 높아지면서 탐조를 취미로 관찰하는 사람들과 단체들이 늘어나고 있다. 도시에서 새를 관찰하는 학생들 또는 동아리, 일반 시민들이 여러 단체를 만들어 새의 사생활을 보호하고 생태나 생활을 방해하지 않고 새의 울음소리나 모습을 관찰하고 듣는 활동을 하고 있다. Mongolian Bird Watch Club에 작성한 최근에 2013년에 보고서에 따르면 아래 <표-19>에 관찰 조사 결과 다음과 같이 조사되었다. 24)

<표-23> 대상지 주변 서식하는 새 모습

		
〈그림 3-34〉 Passer domesticus	〈그림 3-35〉 Pica pica	〈그림 3-36〉 Passer montanus
Оронгийн боршувуу	Алаг шаазгай	Улаанбаатар хотын Хээрийн боршувуу
		
〈그림 3-37〉 Parus montanus	〈그림 3-38〉 Pyrrhocorax	〈그림 3-39〉 Perdix dauurica
Их хөхбүх	Хар хэрээ, зүүн талд Улаанхушуут жунгаа	Улаанбаатар хотод өвөлжиж буй Дагуур ятуу
		
〈그림 3-40〉 Tadorna ferruginea	〈그림 3-41〉 Bucephala clangula	〈그림 3-42〉 Bombycilla garrulous
Хондон ангир	Алаг шунгаач	Шивэр энхэтбялзуухай

자료 및 사진 출처: 2010년 12월 26일 몽골국립대학교 (Dund gol, Tuul, Zaisan Birdge) G. Chinchuluun, U. Tuvshin 석사 필자가재구성

24) Mongolian Bird Watch Club <http://tuvshinup.blogspot.kr/2011/01/20101226.html>

야생조류는 <표-21>과 같이 서식하는 것으로 나타났다. 야생조류는 아름다운 자태와 아름다운 목소리로 일반 시민에게 환경교육의 자료로서 매우 진지한 동물일 뿐 아니라, 생태계에서 그 기능이 중요한 동물로서, 서식지를 현재 몽골 여러 야생조류보호 단체들이 매년 학생들 또는 시민들, 외국인 야생조류 관찰 클럽 전문가들과 함께 조사 하고 있다.

<표-24> 모니터링 결과

No	Name	2008 12월	2011 2월	2012 2월	2013 4월
1	Хон хэрээ - <i>Corvus corax</i>	15+	46	3	1
2	Хар хэрээ - <i>Corvus corone</i>	15+	9	14	
3	Их хөхбүх - <i>Parus major</i>	20+	8	30	2
4	Номин хөхбүх - <i>Parus cyanus</i>	4+	13	1	4
5	Алаг шаазгай - <i>Pica pica</i>	20+	14	18	
6	Улаанхушуут жунгаа <i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	20+	51	2	4
7	Хээрийн бор шувуу - <i>Passer montanus</i>	40+	60	40+	
8	Улаанхушуут жунгаа <i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	20+			
9	Дагуур ятуу - <i>Perdix dauurica</i>			25	2
11	Хондон ангир - <i>Tadorna ferruginea</i>		163	223	4
12	Алаг шунгаач - <i>Bucephala clangula</i>		3	13	
13	Халзан түнжүү - <i>Fulica atra</i>			1	
14	Зэрлэг нугас - <i>Anas platyrhynchos</i>		157	63	2
15	Хумхин бохио - <i>Mergus merganser</i>			7	2
16	Хөвчийн дуудууш - <i>Perisoreus infaustus</i>			6	
17	Шивэр энхэтбязуухай - <i>Bombycilla garrulous</i>	12	400+	1000+	
18	Улаангүет хөөндэй - <i>Turdus ruficollis</i>	4	2	3	1
19	Өдөрч хөхбүх - <i>Parus ater</i>	15+		1	
20	Науманны хөөндэй - <i>Turdus naumanni</i>			8	
21	Харгүеэ хөөндэй - <i>Turdus atrogularis</i>			3	
22	Буулгат бужирга - <i>Fringilla coelebs</i>			1	
23	Шоорон эвэртболжмор - <i>Eremophila alpestris</i>	4	40	20	8
24	Цэнхэр цанцаахай - <i>Cyanopica cyanus</i>		22		12
25	Дагуур ятуу - <i>Perdix dauricus</i>		12	9	8

자료 출처: <http://tuvshinup.blogspot.kr>, <http://mongolbirdwatchclub.blogspot.kr>, <http://www.mos.mn/>, <http://bodonchor.blogspot.kr>를 필자가 표로 재구성

(2) 식물상 현황

대상지인 동드(Dund River)강의 경우 콘크리트 제방으로 둘러싸인 상류 셀브

(Selbe Stream)하천의 식생 피도율이 급격히 낮고 하류로 가면서 증가하는 경향을 보인다. 교목-관목류가 상류에는 거의 없고 하류에 일부 존재하여 부족한 것을 알 수 있다. 동드(Dund River)강 식생 피도가 절대적으로 작은 것은 수변의 바탕이 큰 크리트로 정비되면서 식생물이 정착할 수 있는 자연적인 토양이 부족하기 때문이다. 수변 공간이 작물 재배에 이용되고 있어 자연적인 수변 식생의 사는 특유한 식물들의 집단으로 있다. 초본류 식생, 관목류와 교목류를 모두 합한 총 피도를 하류에서부터 상류까지 나타낸 결과는 다음 표<표-22> 식생현황과 같다.

〈표-25〉 대상지 주변 식생현황

식물명	몽골 명칭
(Agropyrum repens-L)	Голын хиаг
(Chenopodium aristatum L)	Сортой лууль
(Chenopodium acuminatum Willd)	Шоргор лууль
(Chenopodium album)	Цагаан лууль
(Chenopodium glaucum)	Хөх ногоон лууль
(Atriplex sibirica L)	Гагдай лууль
(Axyris prostrata L)	Дэлхээ алис
(Axyris amaranthoides L)	Гандай алис
(Axyris hybrida L)	Эрлийз алис
(Corispermum mongolicum Iljin)	Монгол хамхуул
(Corispermum declinatum Steph)	Өнхөрүүш хамхуул
(Salsola collina Pall)	Толгодын бударгана
(Heteropappus biennis Ledeb)	Хоёр наст согсоот
(Artemisia sieversiana Willd)	Sievers-ийн шарилж
(Artemisia dracunculus L)	Ишгэн шарилж
(Artemisia frigida Willd)	Аги
(Artemisia macrocephalum Jacq)	Ээрэм шарилж
(Saussurea amara L)	Гашуун бонздоо
(Potentilla anserine L)	Галуун гичгэнэ
(Potentilla bifurca)	Эмт гичгэнэ
(Potentilla multifida)	Хигмэл гичгэнэ
(Urtica cannabina L)	Олслиг халгай
(Padus avium Mall. P)	Ачлагийн Монос
(Padus Asiatica Kom)	Азийн монос мооль
(Salix Miyabeana Seemen)	Миабейн бургас
(Achnatherum Splendens(Trin). Nevski)	Гялгар дэрс
(Urtica Cannabina L.)	Олслиг халгай
(Pentaphylloides Fruticosa L.O.Schwartz)	Сөөгөн болорзгоно
(Artemisia Mongolica Fisch.ex Nakai)	Монгол шарилж

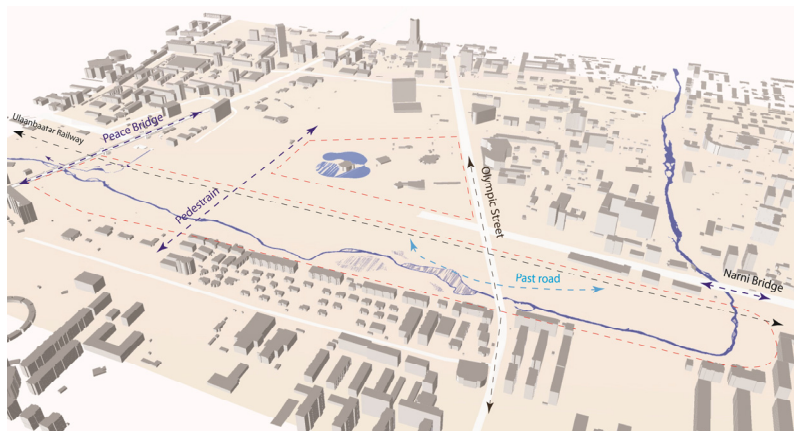
자료 출처: О.Баттулга, О.Батхишиг, Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеосистемийн судалгаа, 2003 р. 필자가 표로 재구성을 필자가 표로 재구성

수도의 주변 산림 지역은 면적이 토지의 23,5%인 110,6ha이다. 산림 지역의 91,1%는 숲, 0,3%는 조림 지역, 7,8%는 벌목되어진 땅이다. 울란바타르시는 형태상 숲, 초원, 들판에 속하며, 12여종의 매우 희귀한, 11조의 희귀한 식물이 자라고 있다.

제5절 대상지 인문환경

1. 설계 영역 대상지 세무 현황분석

(1) 내부동선 및 주변 정만 현황



〈그림 3-43〉 대상지 내부동선 현황 분석

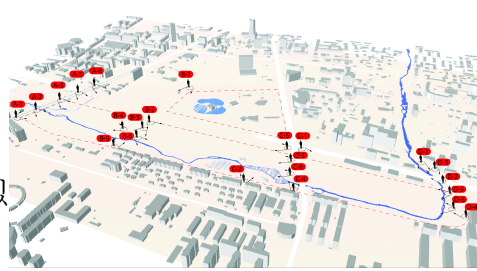
<p>북쪽에는 어린이공원, 칭기스칸(Chinggis Khan Square)광장, 국회 의사당, 셀브(Selbe Stream)하천</p>		<p>동쪽에는 국립공원, 나른 톨(Nanan Tuul market)시장,</p>
		
<p>서쪽에는 동드(Dung River)강 하류부, Peac Bridge, 울란바타르 철도,</p>		<p>남쪽에는 보그드항(Bogd Khan)산과 톨(Tuul River)강 보인다, 국립경기장</p>

〈그림 3-44〉 대상지 주변 정만 현황

(2) 일반적 현황

A 구역

대상지내 기존 조류 서식처로 알려져 있으므로 새 관찰대로 활용 높음



A-1 Peace Bridge



A-2 동드강 및 중앙상수파이프



A-3 중앙상수파이프



A-4 중앙상수 펌프장



A-5 중앙상수 펌프장

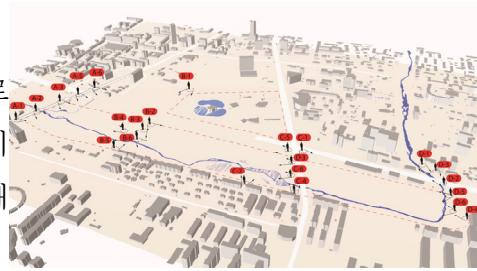


A-6 나르니(Narnii Road)도로

〈그림 3-45〉 대상지 A구역 현황 사진

B 구역

현지 출입구와 시켜 공원화조성시 진입로로 다리로 활용(B-3), 대상지 공원화 조성시 메인광장 역할 또는 기존 Railbus 운영시 새로운 정류장 역으로서 가능성



B-1 어린이공원



B-2 울란바토르 철도선



B-3 대상지



B-4 대상지



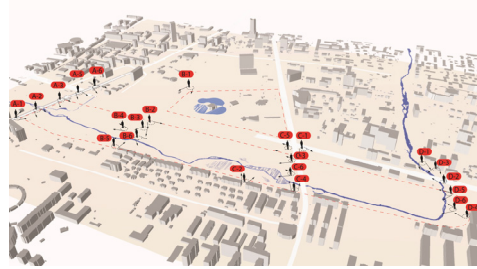
B-5 대상지



B-6 대상지

〈그림 3-46〉 대상지 B구역 현황 사진

C 구역



C-1 Olympic road



C-2 대상지



C-3 철도 임시 정비소



C-4 Olympic road bridge



C-5 울란바토르 철도 경비실

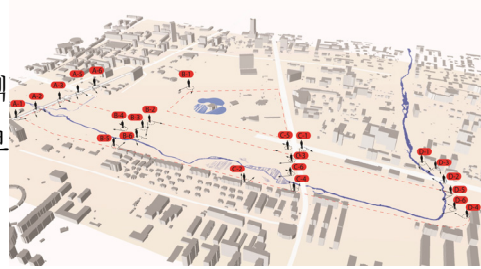


C-6 다상지내 홍수방지제방

〈그림 3-47〉 대상지 C구역 현황 사진

D 구역

현지 셀브(Selbe Stream)하천 복원 프로젝트와 대상지 공원화 조성시 자전거도로 보행도로 연결하여 녹지공간 확보



D-1 울란바토르 철도 다리



D-2 셀브하천



D-3 셀브 하천



D-4 울란바토르 철도 다리



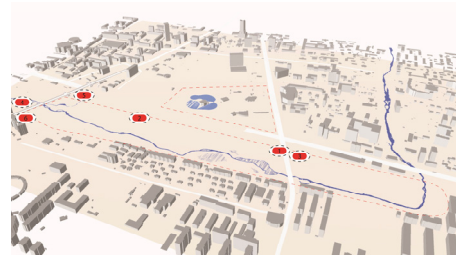
D-5 대상지내 홍수방지벽



D-6 대상지내 홍수방지벽

〈그림 3-48〉 대상지 D구역 현황 사진

대상지 내부 토지이용현황



1 철도 임시 정비소



2 울란바토르 철도



3 전기 철탑



4 중앙상수 공급 파이프



5 중앙상수 펌프장



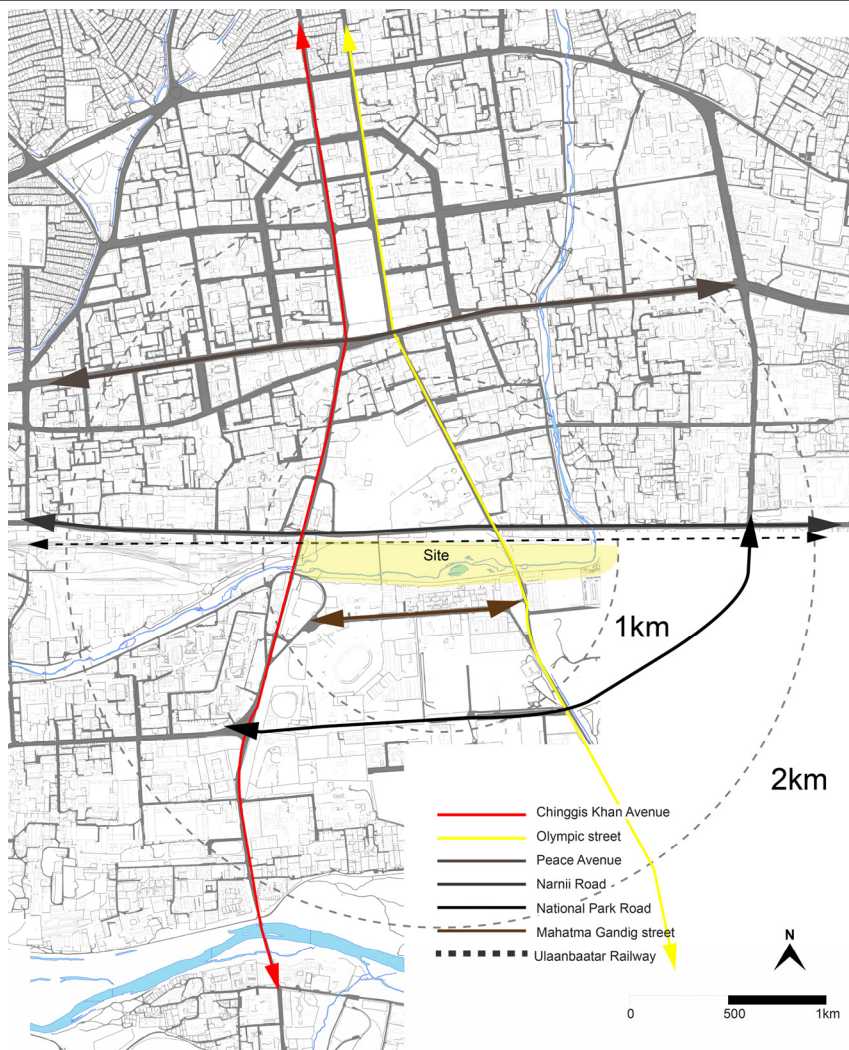
6 홍수 방지 벽

〈그림 3-49〉 대상지 내부 토지이용 현황

2. 교통 및 도로체계

대상지 북쪽은 나르니도로(Narnii Road)과 울란바타르 철도(Ulaanbaatar Railway)가 가로지르고 있으며 대상지 우측으로는 Chinggis Khan Avenue과 차이산도로(Zaisan Road), 좌측에는 Olympic Street가 위치하고 있다. 또한 대상지 좌측 나르니도로(Narnii Road)에서 남쪽으로 National Park Road가 연결 되어 있다. 대상지는 대중교통을 통한 접근성이 우수하다.

광역분석



〈그림 3-50〉 대상지 주변 도로현황

3. 토지이용 현황

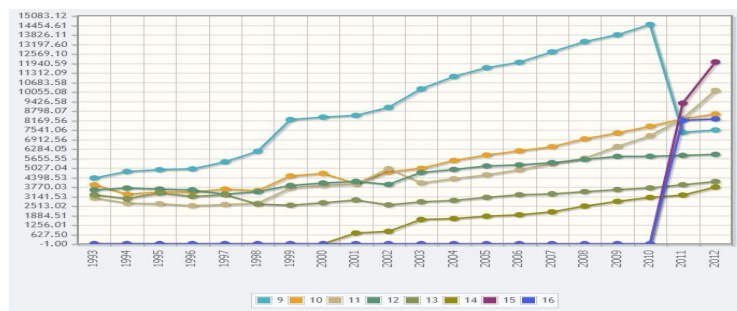
(1) 인구

〈표-26〉 울란바타르시 및 한울구 가구변화

구분		2013년	인구수	면적/Ha/	인구밀도[p/Ha]
한울구 (Khan-Uul District)	가구수	20,276	72,771	46,117	1.6
	가구당 인구수	3.6			
울란바타르시	가구수	198,052	746,766	243,283	3.1
	가구당 인구수	3.8			

자료 출처: <http://manaikhoroo.mn/district/> 필자가 표로 재구성

몽골 울란바타르시 내에는 바양골구(Bayangol), 바양줄흐구(Bayanzurkh), 수흐바타르구(Sukhbaatar), 칭글테구(Chingeltei), 한울구(Khan-Uul), 성근헤르항구(Songino Khaikhan), 날라흐구(Nlaikh), 바그노르구(Baga Nuur), 바그항가이구(Baga Khangai), 9개 구가 존재하며 토지소유와 관련 법률을 시행하는 과정에 있어 울란바타르시 국토이용계획에 관련된 일정한 작업들을 매년 반영하고 실행되고 있다. 한울구(Khan-Uul)의 규모는 484,700,000m²이다. 한울구(Khan-Uul)는 경기장지역(국립스타디움)²⁵⁾을 포함하고 중산층에게 선호되는 주거 지역이 중심을 이루고 있으며, 젊은 층의 정주비율이 높고 중형 아파트단지나 고급주택단지 시설이 밀집된 시내 중심부에 속하는 비교적 양호한 조건을 지니고 외국인들이 장기적으로 많이 거주하는 것이 특징이다.

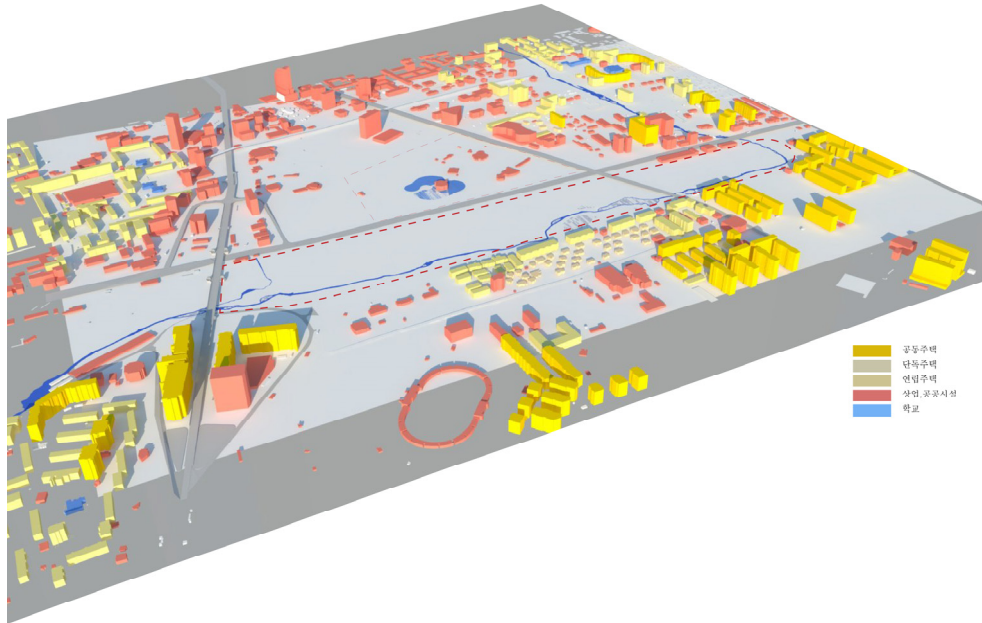


〈그림 3-51〉 대상지 인구밀도 [15번 - 한울구(Khan-Uul district)]

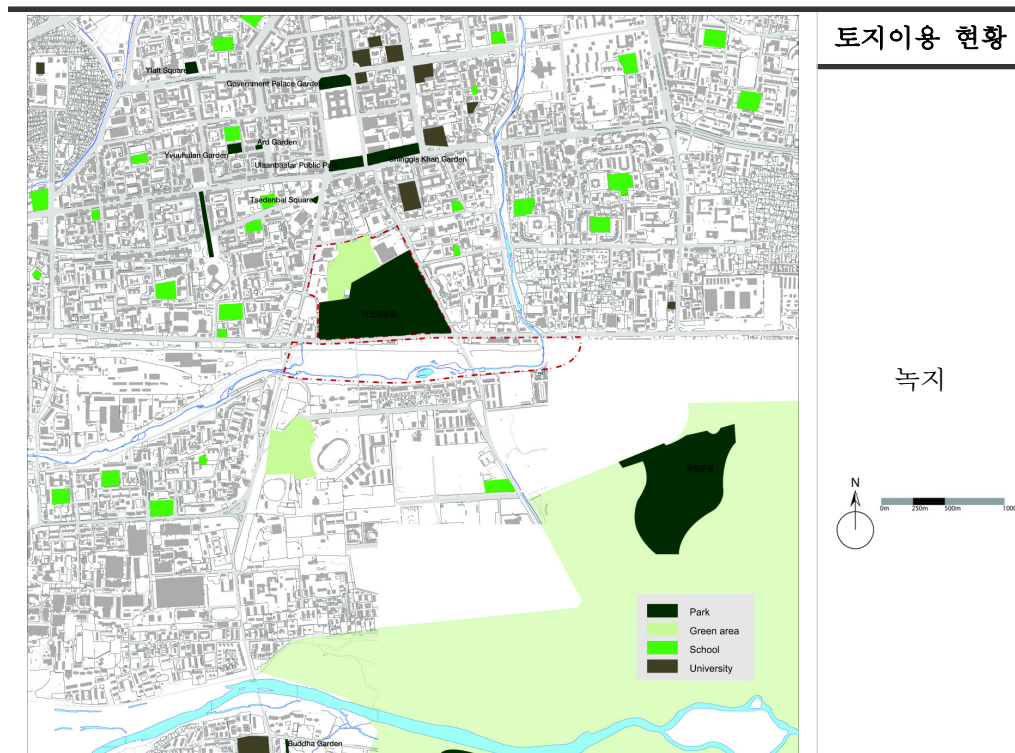
자료 출처: <http://khanuul.mn>

25) 국립스타디움(National Stadium)에서 매년 7월 11일 열리는 최대축제인 나담(Naadam festival)은 가장 유명한 행사이다. 축제를 보러 전 세계에서 수많은 관광객들이 몽골을 찾아오면 축제 기간 동안 몽골의 문화를 감사 할 수 있다.

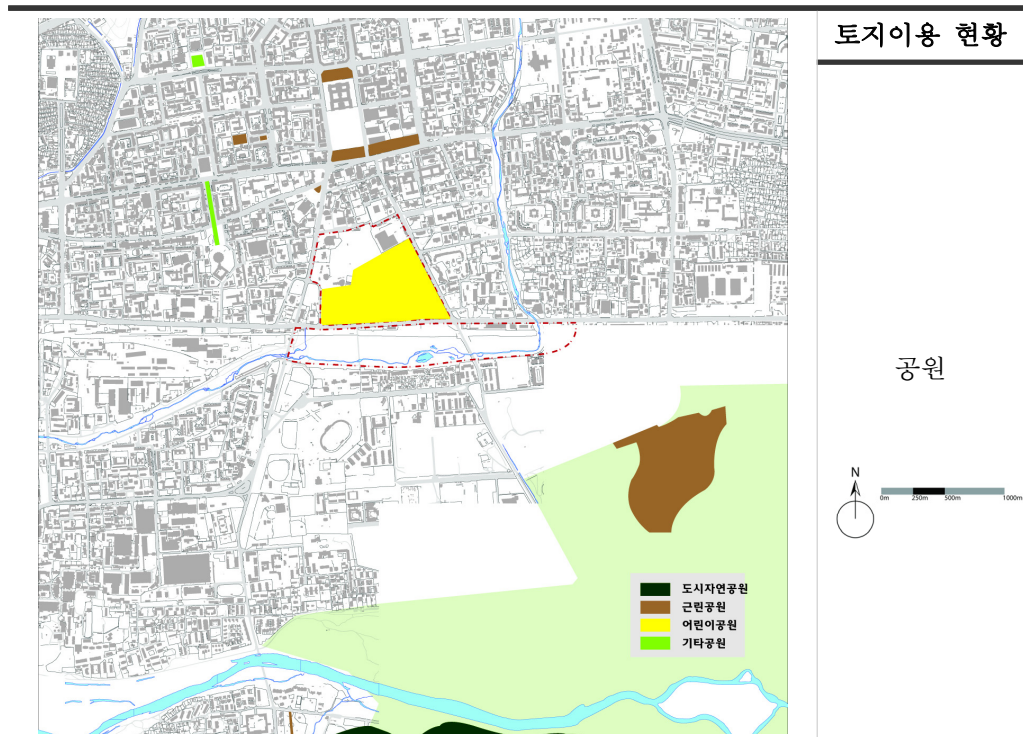
(2) 토지이용



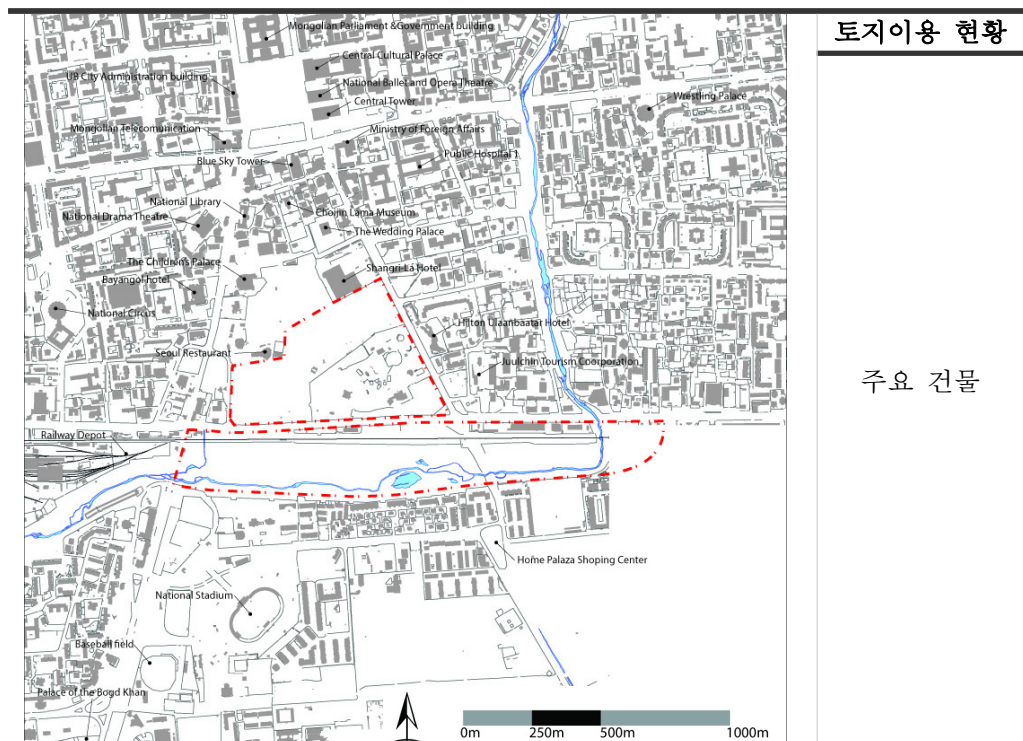
〈그림 3-52〉 대상지 인근 토지이용 현황도



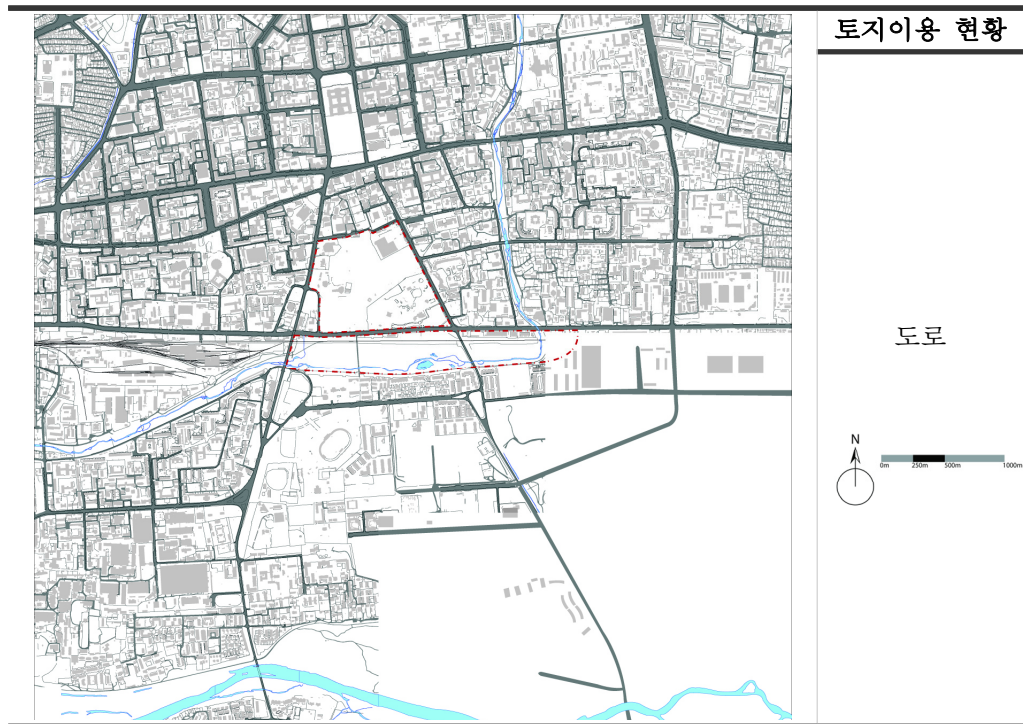
〈그림 3-53〉 대상지 주변 주요 도시계획시설 및 오픈스페이스



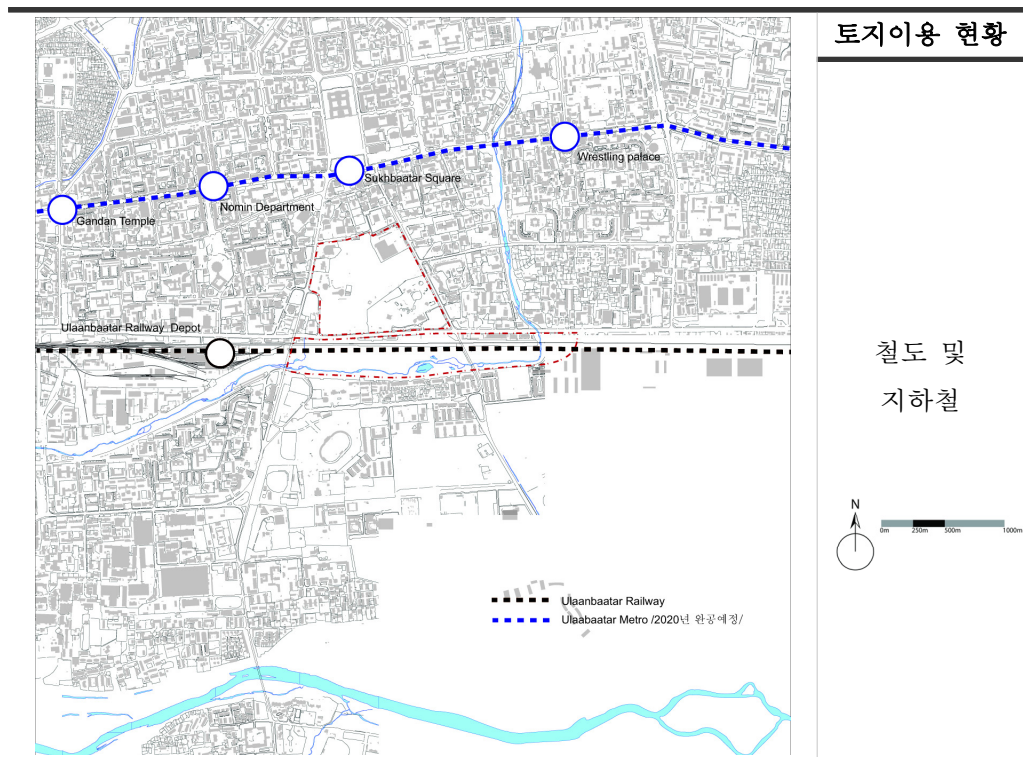
〈그림 3-54〉 대상지 주변 공원 현황



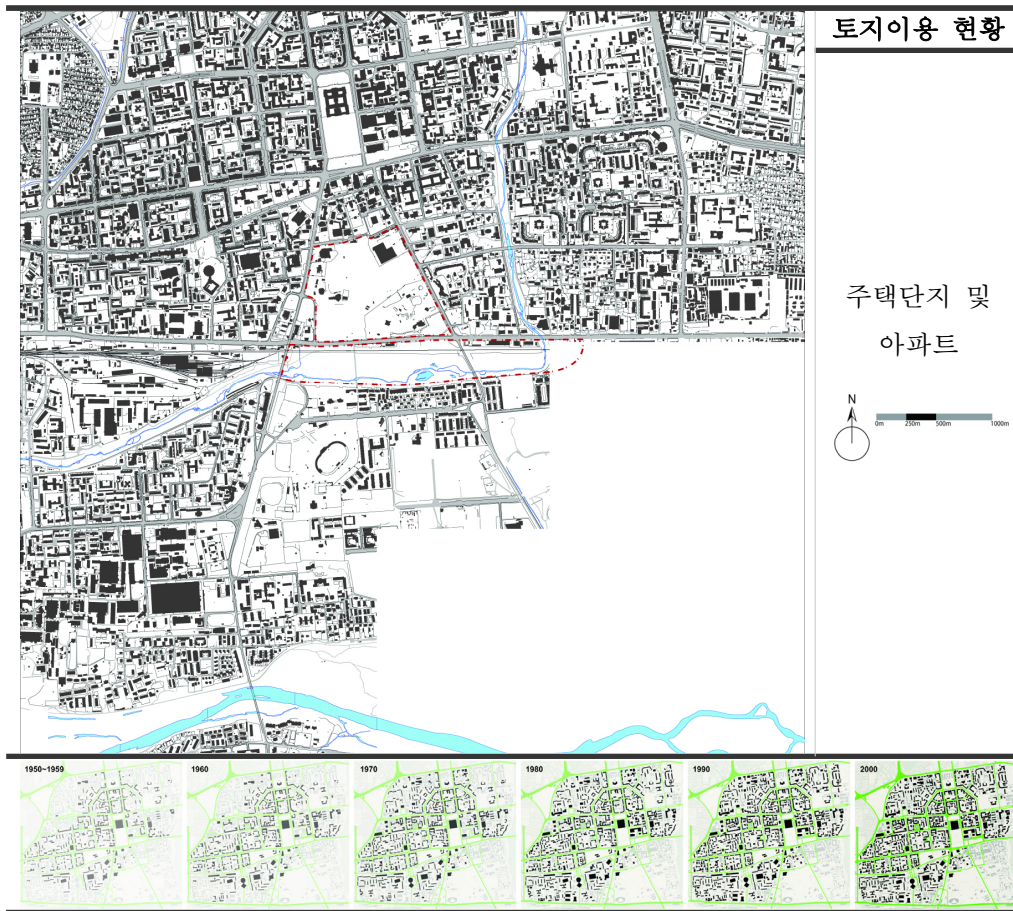
〈그림 3-55〉 대상지 주변 주요 건축물 현황



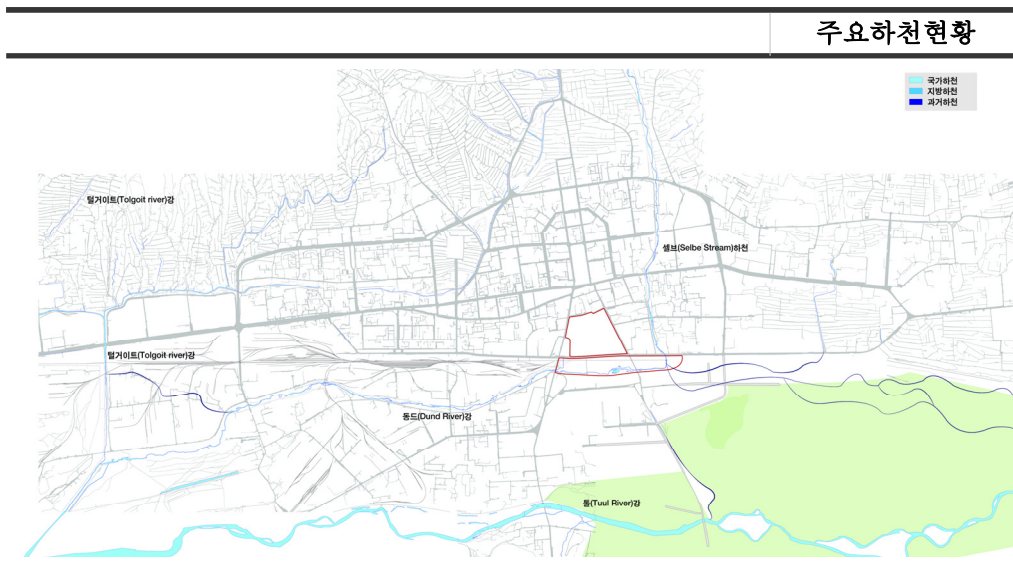
〈그림 3-56〉 대상지 주변 철도 및 도로 현황



〈그림 3-57〉 대상지 주변 철도 및 지하철 현황

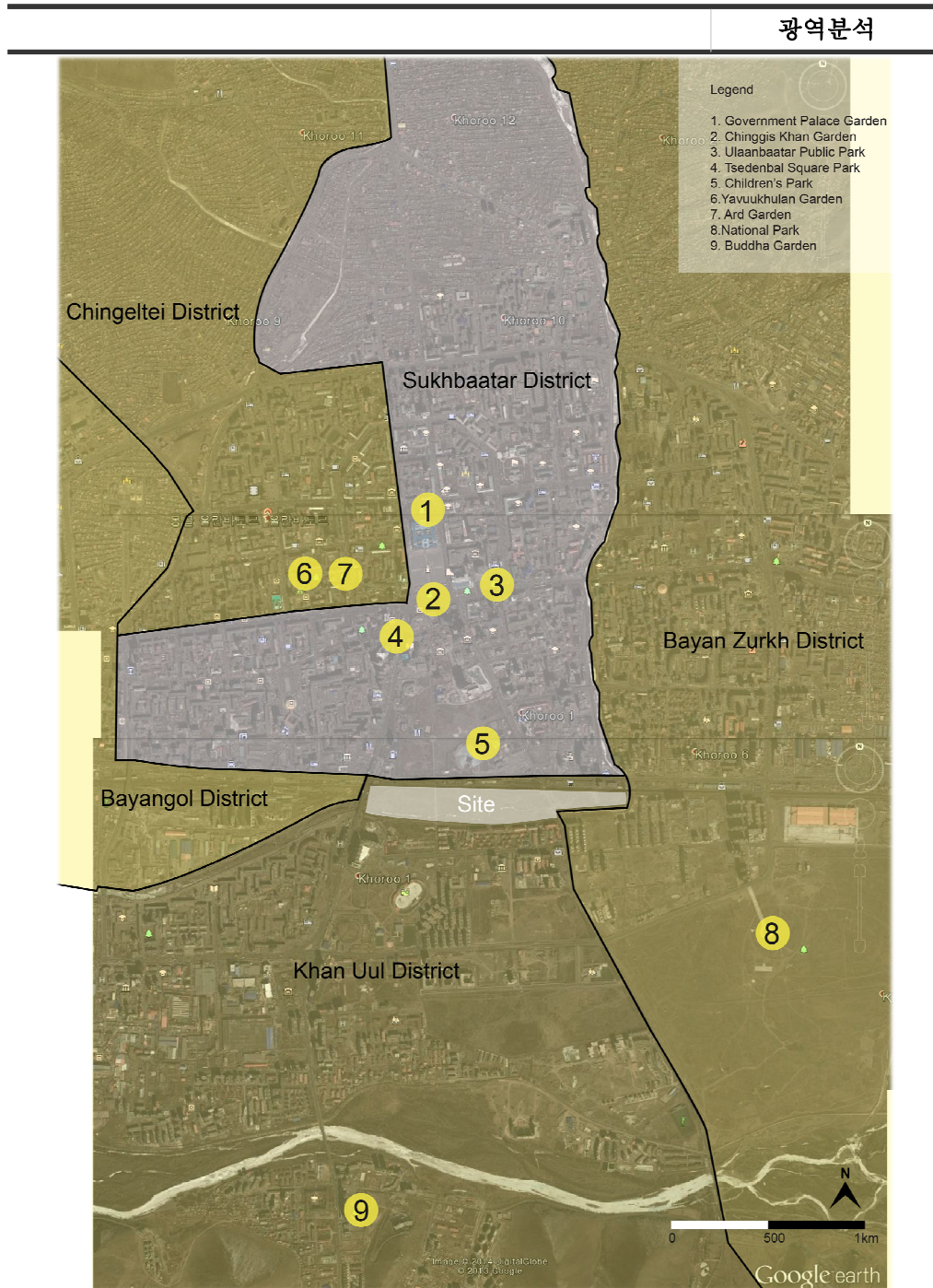


〈그림 3-58〉 대상지 주변 주택단지 현황



〈그림 3-59〉 대상지 주변 하천 현황

4. 주변공원과 오픈스페이스 현황



〈그림 3-60〉 대상지 주변 공원 분포

울란바타르 남쪽에 위치하고 있고 부촌 아파트지대인 자이승, 남쪽 공단지대(콤비나아트), 칭기스칸 공항 까지 포함하는 구 단위 지역이다. 항울(Khan-Uul)이란 뜻은 항은 칸, 곧 왕이며 울은 산, 즉 ‘왕이 있는 산’ 이라는 의미이다. 몽골의 국가 보호 산인 보그트(Bogd Khan Mountain)산이 이구에 있어 이런 이름이 붙었다. 울란바타르시의 행정구역상 9개 구역이고 대상지 주변은 대상지를 중심으로 Sukhbaatar District, Bayan Surkh District, Chingeltei District, Bayangol District와 Khan-Uul District이 위치한다. 대상지에 속하는 Khan-Uul District 내에는 Budda Garden(9)이 외에 공원이 존재하지 않는다.

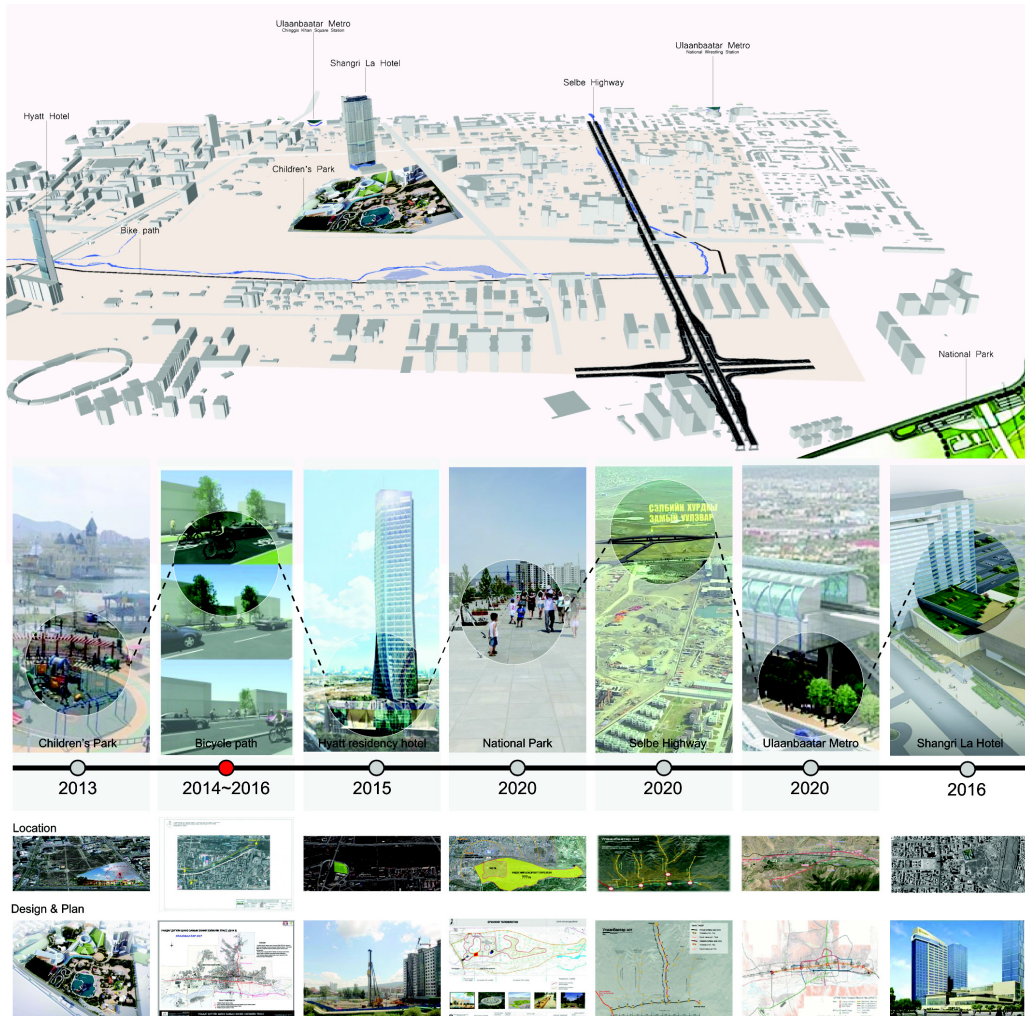
공원명	1.	Government Palace Garden	
연면적		12,200m ²	
시설물		조각물, 휴식 시설, 나무숲과 녹지	
용도		도시공원: 국회의사당 구역에 있고 특별한 나라에만 열고 보통 때는 제한되어 있음	
			
〈그림 3-61〉 Government Palace Garden			
공원명	2.	Chinggis Khan Garden	
연면적		12,700m ²	
시설물		인물조각상, 나무숲과 녹지, 휴식시설	
용도		정원: 휴식, 만남의 장소, 다양한 식물을 보면 도심의 중심부의 위치하며 이용도가 높음	
			
〈그림 3-62〉 Chinggis Khan Garden			
공원명	3.	Ulaanbaatar Public Park	
연면적		16,400m ²	
시설물		인물조각상, 나무숲과 녹지, 휴게시설, 분수, 연못	
용도		도시공공 공원: 지역 생활권 거주자의 휴양·보건 및 정서생활의 향상에 기여하기 위한 공원	
			
〈그림 3-63〉 Ulaanbaatar Public Park			
공원명	4.	Tsedenbal Square Park	
연면적		4,453m ²	
시설물		인물조각상, 휴게시설, 나무 녹지	
용도		소공원: 정서함양 및 도시민의 휴식을 도모하기 위한 공원	
			
〈그림 3-64〉 Tsedenbal Square Park			

자료 및 사진 출처: <http://mn.wikipedia.org/wiki/>, <http://www.google.com>

공원명	5. Children' s Park	
연면적	350,000m ²	
시설물	조각물, 휴게시설, 나무숲과 녹지, 연못, 분수, 어린이놀이 시설, 음식점, 야외극장,	
용도	주제공원: 보건 정서생활 및 어린이의 보건의 향상에 이바지하기 위한 공원	 
공원명	6. Yvuuhulan Garden	
연면적	4,482m ²	
시설물	인물조각상, 휴게시설, 나무숲과 녹지, 분수, 관장	
용도	정원: 휴식 및 정서 함양을 도모하기 위한 정원이다.	 
공원명	7. Ard Garden	
연면적	886m ²	
시설물	휴게시설, 녹지	
용도	정원: 휴식 및 정서 함양을 도모하기 위한 공간이다	 
공원명	8. National Park	
연면적	300,000m ²	
시설물	인물조각상, 휴게시설, 나무숲과 녹지, 연못 정원, 분수, 자전거도로, 관장	
용도	국립공원: 체육활동 등 야외활동을 통하여 건전한 신체와 정신을 배양함, 도시민의 휴식 목적으로 한공원	 
공원명	9. Buddha Garden	
연면적	15,800m ²	
시설물	기념물, 조각물, 휴게시설, 나무 녹지	
용도	정원: 문화적 종교 특징을 활용하여 도시민의 교육·휴식을 목적으로 설치한 공간	 

자료 및 사진 출처: <http://mn.wikipedia.org/wiki/>, <http://www.google.com>

5. 대상지 주변 오픈스페이스 계획



〈그림 3-70〉 대상지 주변 개발 계획 현황 분석

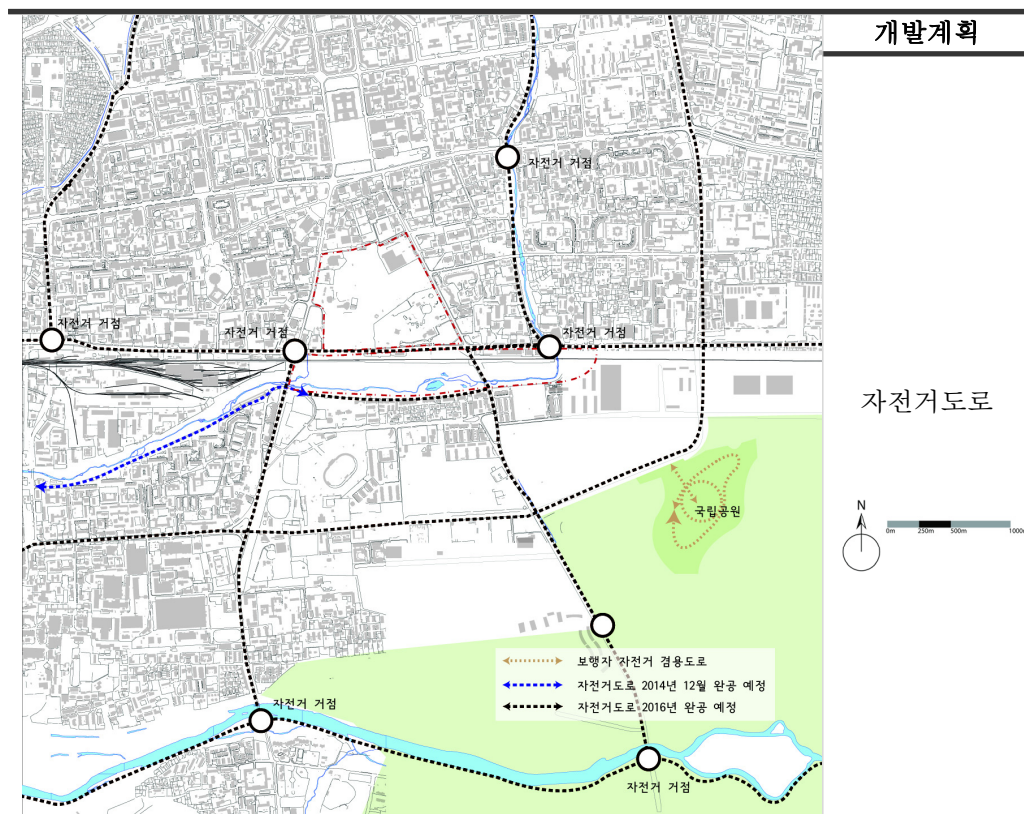
- 어린이공원 2011년에 새로운 설계를 하여 현재는 완공중이다.
- 2014년에서 2016년까지 또는 3년 동안 자전거 차선 186.7km, 도로 계획이다.
- 롯데건설과 몽골 MAK “하얏트 레전시 호텔”은 연면적 65,468m² (부지: 17,304m²) 규모의 높이 200m, 지하 1층~지상 41층으로 호텔 230실과 서비스 아파트와 오피스 또 2015년 하반기부터 호텔을 운영할 계획이다.

-국립공원은 2010년에 시작했으며 1~4단계 까지 2020년 까지 완공예정이다. 총면적이 9백만 m^2 이며 현재 15만 m^2 의 면적의 자전거 도로 광장, 15,793 m^2 규모의 ‘서울숲’ 조성완료 해 문을 열었다.

-톨(Tuul River)강과 셀베(Selbe River)하천 중심으로 2020년 까지 고속도로 건설 계획하고 있다.

-지하철의 총길이는 17,7km, 그 중 11km는 지상철로 건설되며, 나머지 6,7km는 중심으로 밑을 지나가 총 14개의 지하철역 건설되어 2020년 까지 건설될 예정이며 일본기관이 맡아서 하게 될 예정이다.

-삼성물산은 2012년 5월 상그릴라 호텔 개발을 시작하여 2016년까지 완공예정이다.



〈그림 3-71〉 대상지 주변 자전거도로 현황

울란바타르 수도를 2020년까지 발전시킨다는 계획의 일환으로 도로의 발전, 개선

관련 마스터 계획이 있다. 이에 따라 울란바타르시 수도에 2014년에서 2016년까지 3년 동안, 자전거 차선 186.7 km, 도로를 만들 계획이다. 울란바타르시는 서쪽에서 동쪽으로 길게 형성되어 있으며 철도와 톨 강으로 분리된다. 시에서는 철도와 톨 강 다리를 수리하고 수도 도로교통관리국에서 자동차의 통행량이 많은 교차로에 다리를 건설 할 계획이다. 울란바타르 수도의 중심 도로는 430 킬로미터이며 51개의 크고 작은 다리가 있다. 울란바타르 수도의 찾길은 대부분이 오랜 기간 이용 된 1945-1967년에 만들어진 길들이다.

울란바타르 철도 버스 Railbus

울란바타르시 철도공사에서 철도의 정해진 운행 시간 보다 이용하지 않은 시간이 많아 그 시간을 이용 하여 울란바타르시에서 2013년부터 도시 철도 버스 계획 하고 현재 2014년 6월 6일부터 도시 철도 버스가 운행예정이다. 현재의 버스시스템을 보완하는 방식으로 하여 1일 3회 운행하며, 좌석 136석 탑승객 150-200명, 정류장 계획에는 설계 대상지인 동드(Dund River)강이 포함 되어 있다. Tolgoit-Amgalan 까지 도시철도 버스 전용 정류장 6개소 설치할 계획이다. 울란바타르시 관통하는 철도를 승객 수송에 활용하고, RailBus 전용 정류장 및 제2노선을 건설하기 위한 토지 관련 문제를 울란바타르시에서 해결하는 것이다.



〈그림 3-72〉 Ulaanbaatar Rail Bus

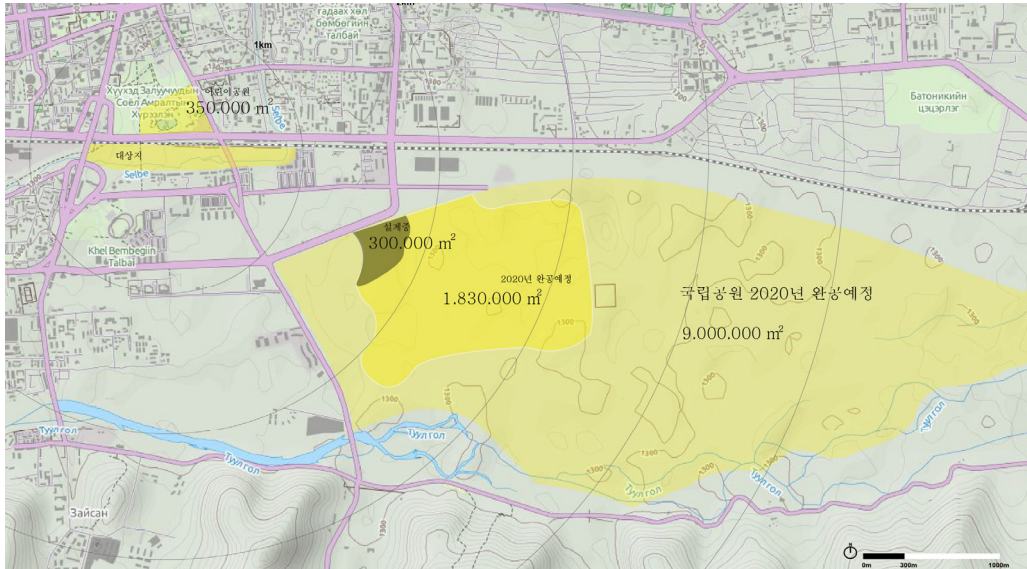


〈그림 3-73〉 철도버스 전용 정류장

사진 출처: <http://www.google.com/>

주변 오픈스페이스 계획

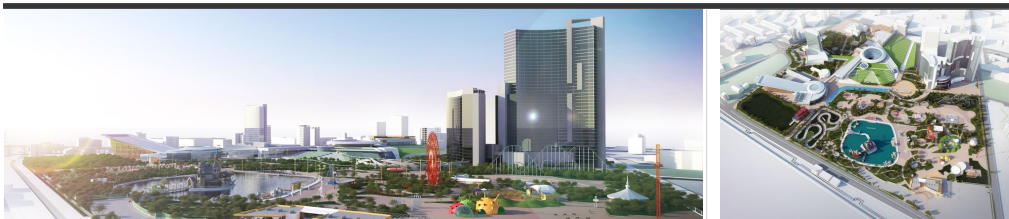
대상지 주변에는 현재 어린이공원과 국립공원이 주요 개발 계획 중이다.



〈그림 3-74〉 대상지 주변 오픈스페이스 계획

:어린이 공원(National Amusement Park)

어린이 공원은 1965년 11월 10일 몽골 울란바타르 시에서 문화, 교육 사업으로 청소년들의 여가 시간을 보낼 수 있도록 “어린이 놀이 공원”으로 조성되었고 2005년에 울란바타르시에서 ‘National Amusement Park’ 이름으로 변경하여 2011년에 새로운 설계를 통하여 현재 완공되었다. 계절별 다양한 축제행사 프로그램 · 이벤트들이 있고 어린이들을 위해 특별히 매년 6월 1일 어린이날에 맞춰 어린이들이 좋아하는 다양한 퍼포먼스와 공연, 체험프로그램들을 운영하고 있다. 다양한 문화 공연과 시민참여행사, 각종 체험프로그램과 어린이와 가족중심의 다채로운 공연 등이 진행된다. 환경연못에 얼음 썰매장을 조성하여 어린이들에게는 겨울철 즐길 거리를 제공하고 있다.



〈그림 3-75〉 설계 예상 조감도

자료 출처: www.teamworkvisual.com/

어린이공원은 시내중심에 위치하며 연면적 35만m², 녹지면적 25만m², 연못 면적이 18.000m², 놀이시설 56.000m², 문화센터와 산업 지역이 내장되어 있다. 또는 계절별 다양한 축제행사 프로그램, 이벤트 등 어린이들을 위해 특별히 매년 6월1일 몽골 어린이날에 맞춰 어린이들이 좋아하는 다양한 공연과 퍼포머스, 체험프로그램 등이 있다. 문화 공영과 시민참여행사 어린이와 가족중심의 다채로운 공연 등이 진행된다. 환경연못에 얼음 썰매 장을 조성하여 어린이들에게는 겨울철 즐길 거리를 제공하고 있다.



〈그림 3-76〉 어린이공원 가이드

사진 출처: <http://www.mypark.mn> 필자가 재구성

〈표-26〉 어린이공원 프로그램 및 이벤트

축제행사 프로그램 · 이벤트	
해피 할로윈 파티	캐나다 문화의 날
Dance sport mob 2013	한국 문화의 날
한국문화주간 행사	어린이날 6월1일
Urban nomads project	Memory pop orchestra
Chaikovskii human ballet	일본 문화의 날
Vertifight 2013	Silence white 2013
UB Steert art 2013	Silence&Circus
Season fest	SUNSET party at National Amusement Park

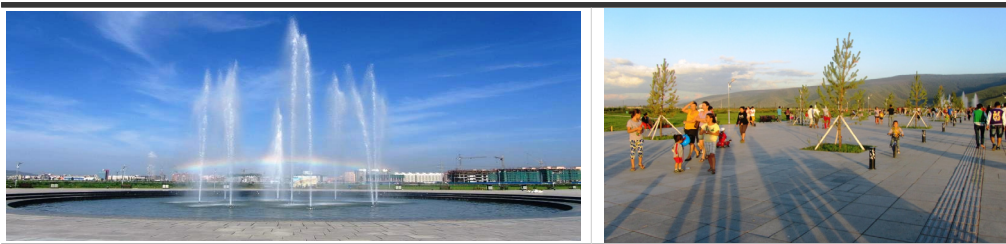


〈그림 3-77〉어린이공원 사진

사진 자료 출처: <http://www.google.com>

국립공원 (National Park)

국립공원 개발은 2010년에 시작했으며 2020년까지 1~4단계로 공사를 진행하고 있고 현재 첫 번째 단계 나무 숲, 울타리, 분수, 휴게시설, 자전거도로 등 15만^m²의 면적의 공원이 완공 했다.



〈그림 3-78〉완공 사진



〈그림 3-79〉설계 예상 조감도

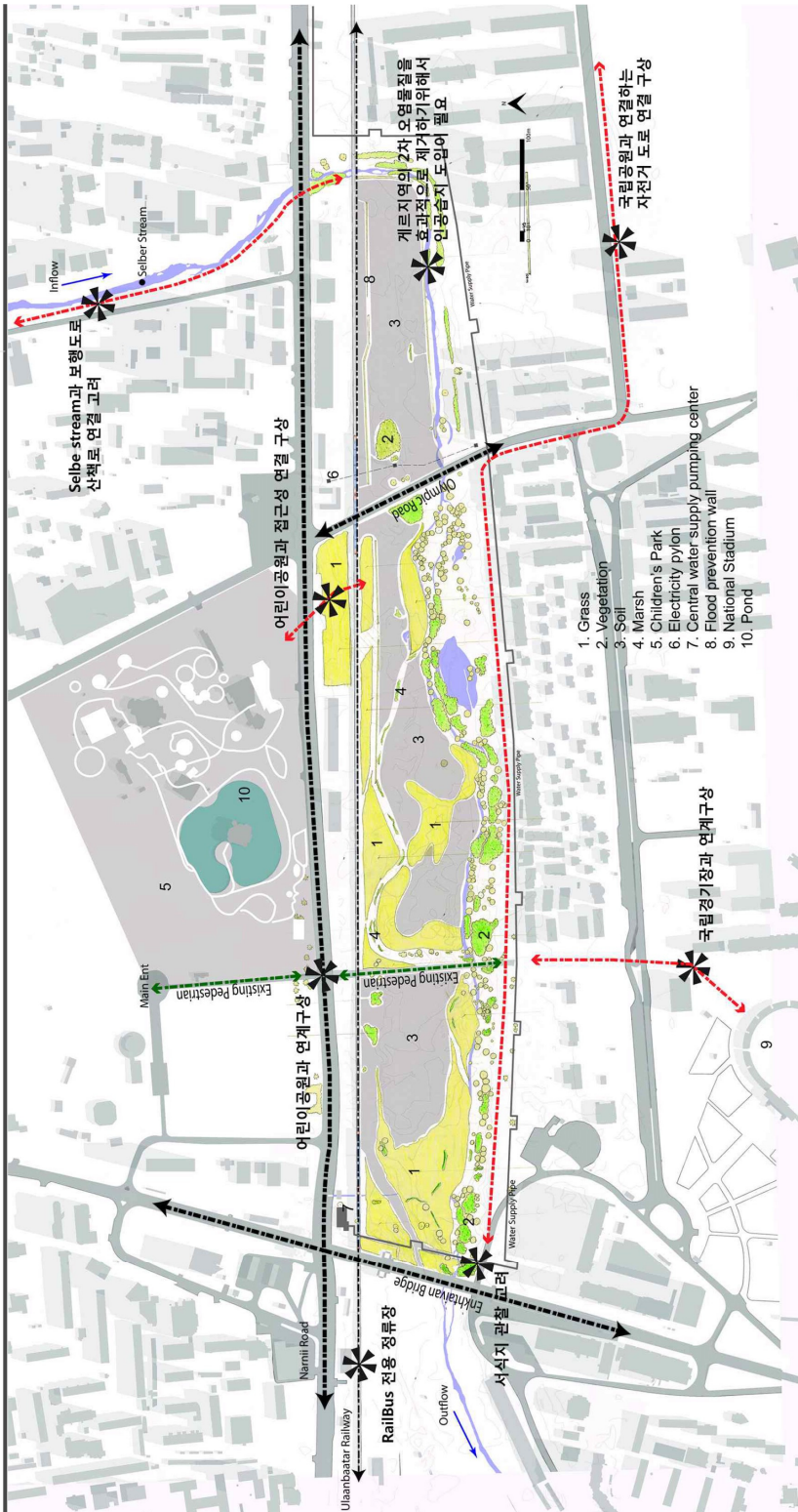
자료 출처: www.google.com

서울시는 몽골 울란바타르시와 도시 협정에 따라 울란바타르시의 동남권에 위치한 바얀주르크(Bayan Zurkh)내 황무지에 푸른 숲과 한국의 전통 조경 시설이 면적 15,793^m²규모의 '서울숲' 2013년에 완료했다. 2012년 4월 공사를 시작해 1년 반에 걸쳐 서울숲 조성을 완료하였다. 일본 등 다른 나라의 대도시에서도 자국의 정원을 조성함으로써 여러 나라의 정원을 동시에 볼 수 있도록 하였다.

제6절 설계 대상지 분석 종합

〈표-28〉 종합분석 시사점

구분	분석내용
녹지	특히, 도시의 공원녹지의 불균형적 분포를 고려하였을 때, 공원녹지가 부족한 울란바타르시의 대표적인 거점공원 조성의 필요성을 충족시킬 것이다.
동물 식물상	기존 새들이 서식하는 관찰대를 설치하여 기존 수목이 형성하는 그늘 부위에 설치하여 날아드는 새를 감상할 수 있도록 목재데크를 설치하여 평상 시 휴식장소로도 활용한다.
토지이용	도시호수공원 조성과 도시의 중심부에 거점 대상지의 효율적 토지이용 방안을 제시함으로써, 셀브(Selbe Stream)하천, 어린이공원, 국립공원 복드향(Bogd Khan)산 연결하는 녹지공간 확보 및 조성 대안 제시한다.
교통	2014년 완공 예정인 자전거도로 연결성 국립공원과 어린이공원을 연결하는 다리는 시민들에게는 고향의 정취를 떠올리게 하는 상징물이자, 직장인들의 출퇴근길과 시민들의 중요한 이동통로로 이용한다.
경관	대상지 주요 보전경관은 녹지경관으로 산지경관 숲 강이며, 남쪽 외부지역은 툴(Tuul river)강과 보호지역인 Bogd Khan Mountain National Park 있고, 내부 북쪽에는 주거단지 도로 및 철도 등이 도시경관이 조망
시설물	하천수 질의 정화·개선을 통해 맑은 물이 흐르도록 수질정화시설, 친수공간을 확보 및 생태계 복원, 깨끗한 도시환경을 조성한다. 또는 도시철도버스 전용 정류장을 대상지 설계 하여 외부에서 오는 방문객들의 편리성을 높여 준다.
지형	평평한 지형을 이루고 있으며, 사방에 큰 산들이 둘러 있고 남쪽으로 강이 흐르고 Bogd Khan산이 분포한 지형을 형성하고 있으며, 자연경관이 수려한 지역이므로 울란바타르시의 대표적인 수경화 및 시민들의 휴식공간을 제공해준다. 또는 소극적인 친수활동(수면의 감상, 물소리 감상 등)을 위해 계획-조수로와 면하여 목재 데크를 만들어 설치 해준다.
편의시설	기능 및 프로그램으로 신규 건축물이 필요하며 공원 내 공원의 조망축을 고려하여 과도한 규모를 지양하고 저층의 친환경 건축물 도입한다. 물놀이타장, 방문자 센터, 겨울 아이스 링크, 호수공원 관리센터 교육시설 및 센터, 실내체험장 등 계절에 상관없이 이용 가능한 4 계절 공원시설 도입.

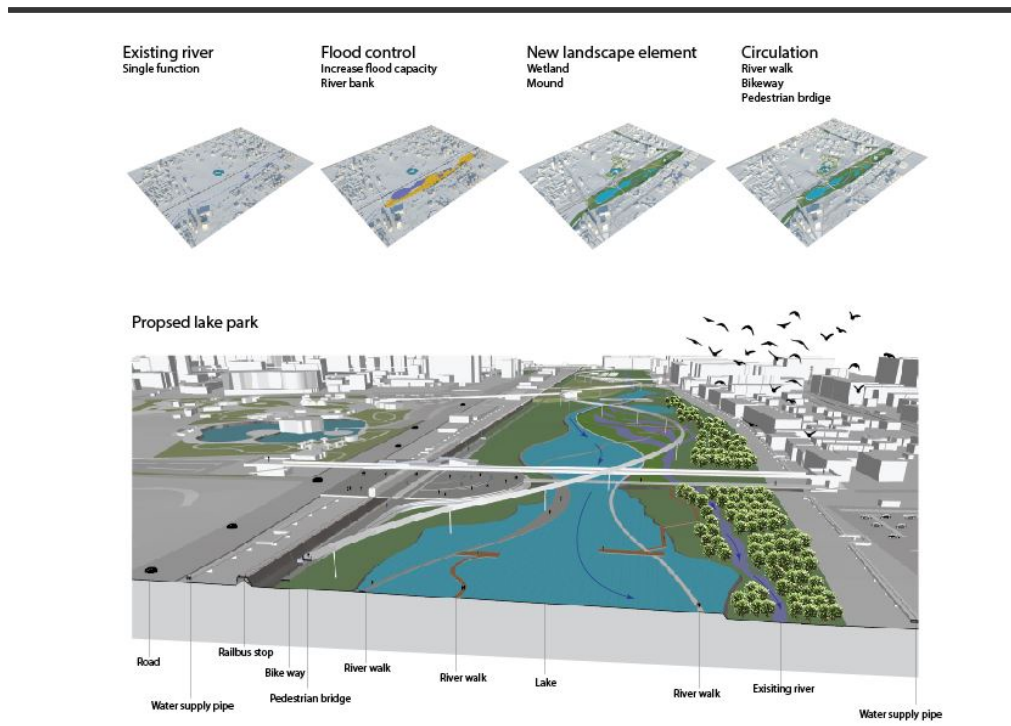


〈그림 3-80〉 종합분석

제4장 기본구상

1. 기본방향

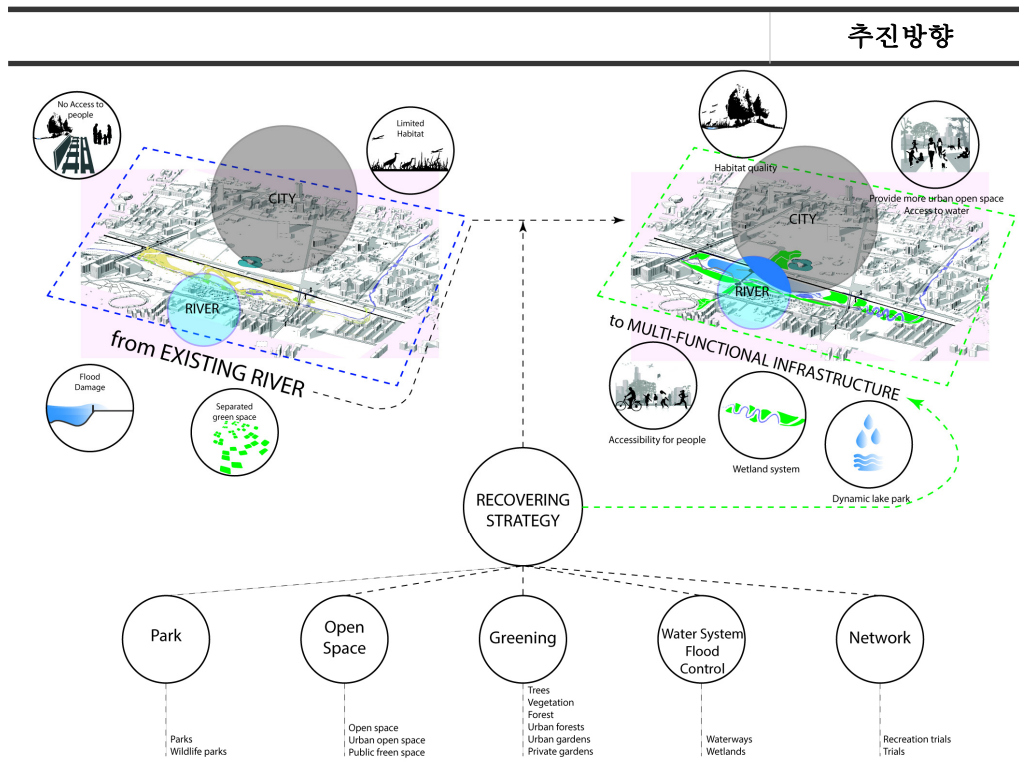
대상지의 경우 공원으로 지정된 면적은 넓은 편이나 도시민들의 휴식 및 야외공간으로의 이용률은 매우 낮은 편이다. 이는 대상지의 공원지역이 개발제한구역이어서 공원으로 적극적으로 개발하지 못했기 때문이다. 실제로 주변의 있는 어린이공원은 인근 약수터, 하천이 어우러져 지역주민들의 휴식공간으로 이용되고 있다. 대상지의 하천 주변지역을 하천과 연관시켜 시민들의 휴식공간으로 활용하여, 대상지 전체를 생태 공원화하는 설계 안을 제시하고자 한다. 어린이공원은 놀이시설이나 편의시설위주에서 생태관찰장, 자연학습장 등 자연환경을 그대로 보전하는 방향으로 나아가고 있다는 점에서 자연환경은 매우 중요하다고 할 수 있다. 도로와 철도의 관통으로 어린이 공원과 국립경기장 녹지축이 단절되어 대상지 연계성이 필요하며, 이러한 잠재력을 지니게 되었고 그에 대한 디자인을 투입하고자 한다. 다음 그림 <그림4-1>과 같이 4가지 기본방향을 설정했다.



<그림 4-1> 기본방향

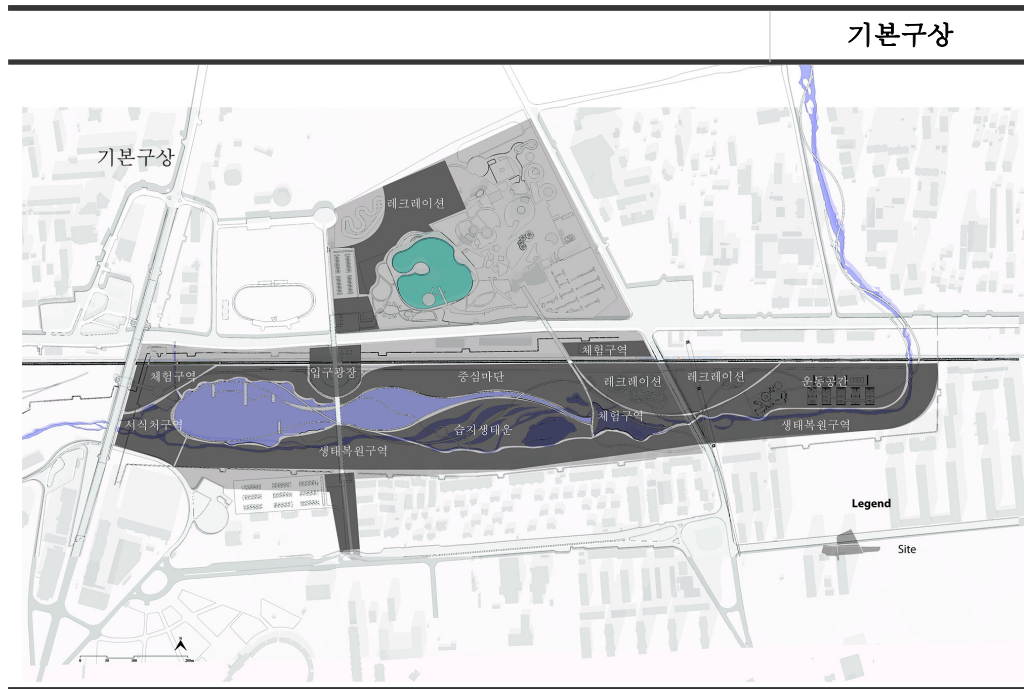
2. 추진전략

현 대상지는 도시의 도로 및 철도 등 기반시설로 인해 단절되어 개발하지 않은 땅으로 버려진 공간이 아니라 도시민들의 거점 공간으로 조성하고 도시의 중심 기린인프라스트럭처로 구축될 수 있도록 호수공원으로 설계를 하고자 한다. 지속가능한 커뮤니티를 만들고, 다양한 환경적 편익을 제공하고 위해서 자연의 하천을 사용하여 도시의 친수공간을 제공할 뿐만 아니라 홍수보호, 서식처, 수자원의 관리, 수질정화, 단절 된 자연을 연계하며 도시민들의 자연의 대한 인식 높이고자 한다. 또는 도시의 커뮤니티 자원에서 오픈스페이스, 레크레이션 야외활동의 기회를 제공하고 습지, 레인가든 등의 생태계의 서비스를 제공함으로써 도시와 하천의 만나는 중요한 사회문화적 네트워크 거점이 될 것이다.



〈그림 4-2〉 추진전략

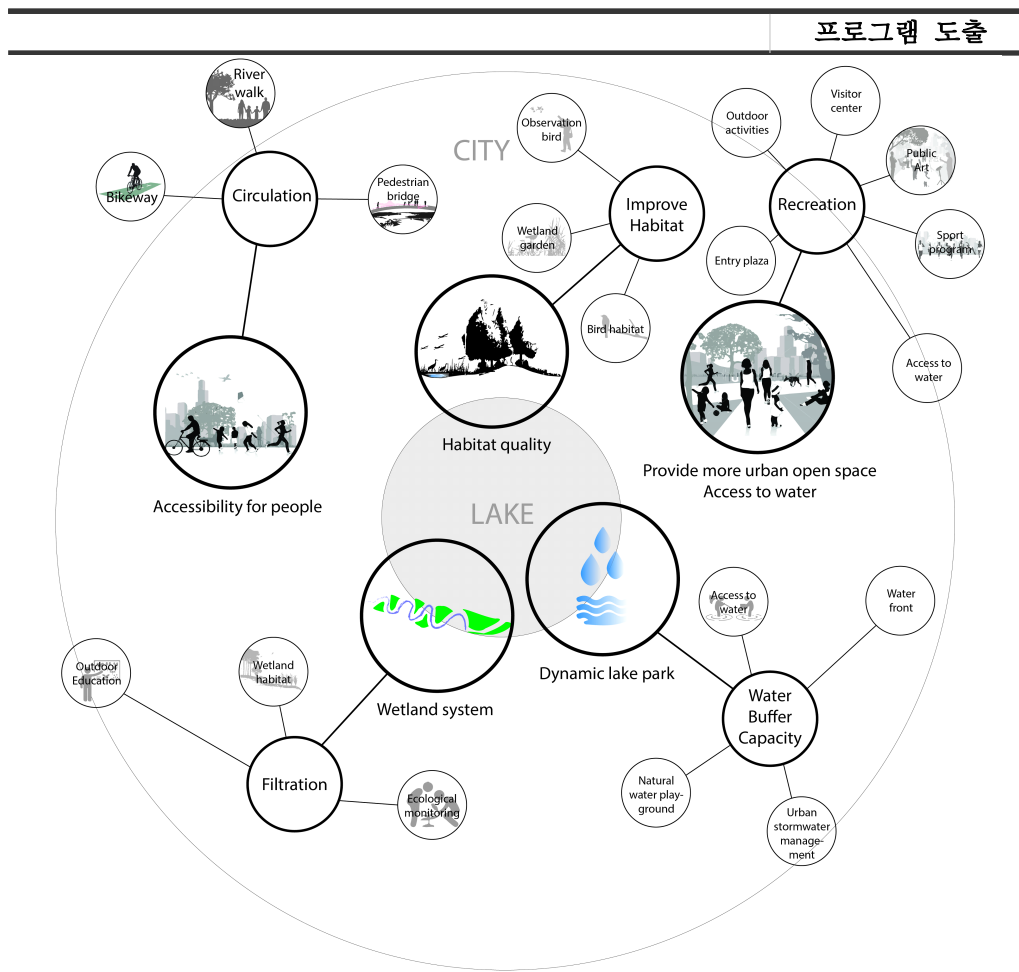
3. 기본구상



〈그림 4-3〉 기본구상

4. 프로그램

그린인프라스트럭처 개념으로 도시, 도로, 주거단지, 산업화사회 등 철도의 인프라스트럭처를 자연이 작동하는 생태적 순서로 연결하여 도시의 새로운 도시시민들의 문화, 사회, 환경적 가치를 높이는 기반시설로 도시공원의 일반적인 기능으로 소재가 되는 자연환경이 제공하는 자연공급, 도시민들의 요구하는 레크레이션 그리고 배경이 되는 사회환경이 요구하는 “오픈스페이스”, 식물, 야생동식물 보호 등의 동물, 서식처 보전 생태교육 체험, 관찰 전망시설, 하천을 이용하여 친수공간을 조성하여 다양한 프로그램을 수용할 수 있는 레크레이션 공간을 제공하고자 한다. 프로그램의 도출 과정은 다음 <그림 4-4>과 같다.



<그림 4-4> 프로그램 도출

〈표-29〉 프로그램과 이용시기

구분	공간구분	이용 프로그램	시기			
			봄	여름	가을	겨울
환경적 프로그램	교육	야생동물 관찰	●	●	●	●
		습지생태교육	●	●	●	
		인공습지관람	●	●	●	
	체험	물 느끼기	●	●	●	
		서식처 조성	●	●	●	●
육체적 프로그램	휴식	경관관람	●	●	●	●
		잔디 광장	●	●	●	
		산책로	●	●	●	●
	운동	아이스링크				●
		배드민턴	●	●	●	●
		농구장	●	●	●	●
		X-게임	●	●	●	●
	레크리에이션	물 놀이장	●	●	●	
		휴식 전망시설	●	●	●	●
		자전거도로	●	●	●	
		수변공간	●	●	●	
		데크광장	●	●	●	●
문화적 사회적	시설	교량길 조성	●	●	●	●
		입구광장	●	●	●	
		안내센터	●	●	●	●
	생태복원	생태습지	●	●	●	●
		호수	●	●	●	

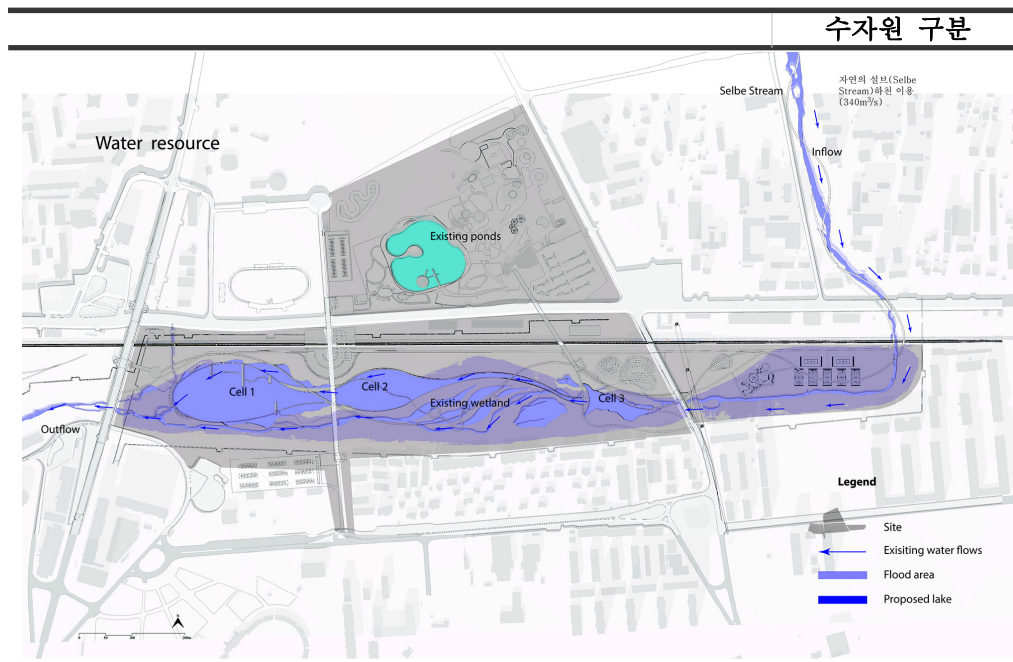
● 활용 프로그램 높음

제5장 기본계획 및 설계

제1절 기본계획

1. 수자원 구분

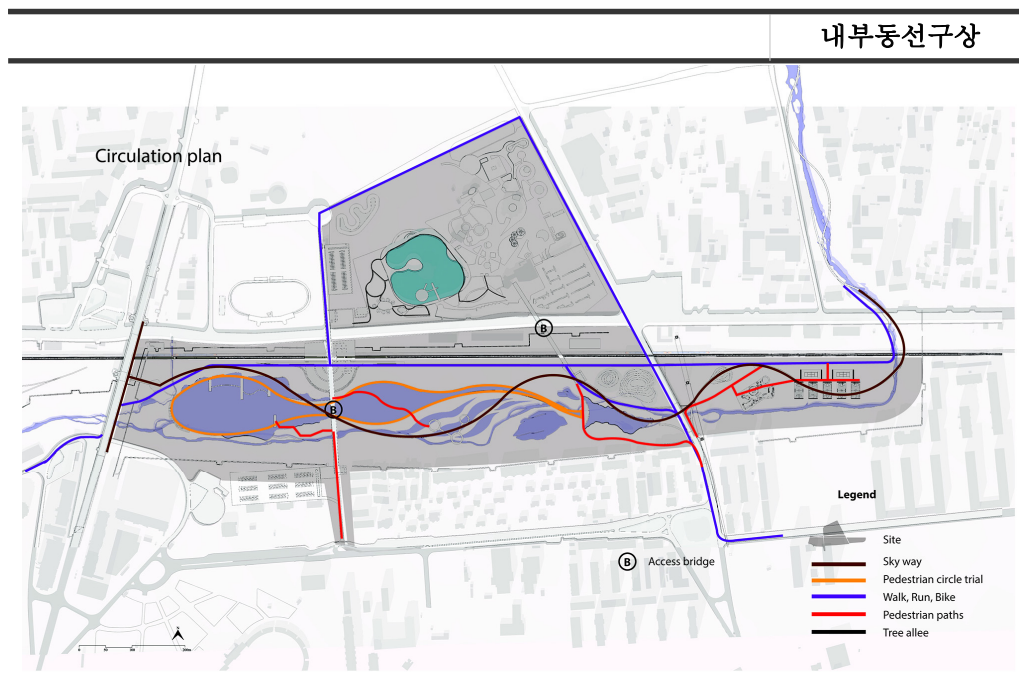
대상지의 흐르고 있는 하천과 자연의 경관을 공원으로 이용하기에 매우 중요한 자원이라 할 수 있는데, 이는 대부분 하천의 상류에 도심지로서 개발가능하고 접근성이 매우 높으며 대산지를 호수공원으로 재시 함으로서 중요한 공간을 만들 수 있는 자연자원이 부유하기 때문이다. 또한 몽골자연의 인식을 상징화할 수 있는 수경시설을 설치하여 공원을 대표할 수 있는 장소로 조성하여 도시형 홍수 예방을 위한 저류지 기능을 경험 할 수 있는 수공간을 계획한다.



〈그림 4-5〉 수자원 구분

2. 동선구상

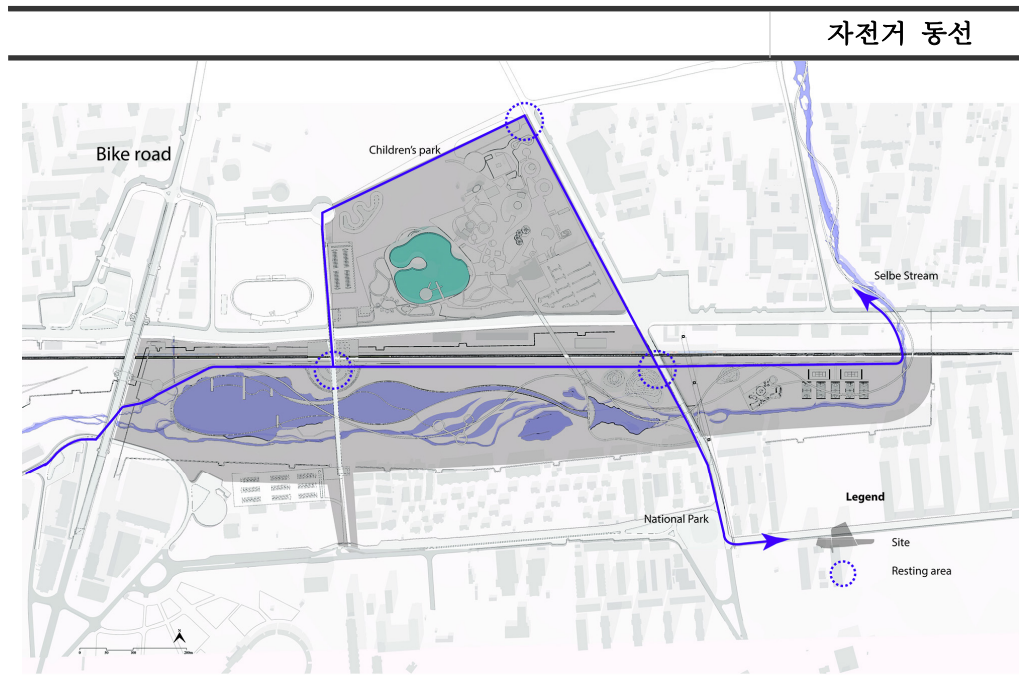
기본 동선 계획은 기존의 대상지 내의 주요 축을 중심으로 현재보다 더 강하게 설정하고, 프로그램의 연결과 외부와 경관을 바라보는 구축을 위해 계획한다. 대상지 내로 들어오는 주 출입구는 어린이공원에서 국립공원 가는 길이 유일한 것이며 몽골 나담 축제의 주요 동선이 된다. 대상지 내의 하천 주변의 생태복원 조성을 위해 최소한 동선을 한쪽으로 계획한다.



〈그림 4-6〉 동선구상

3. 자전거 동선

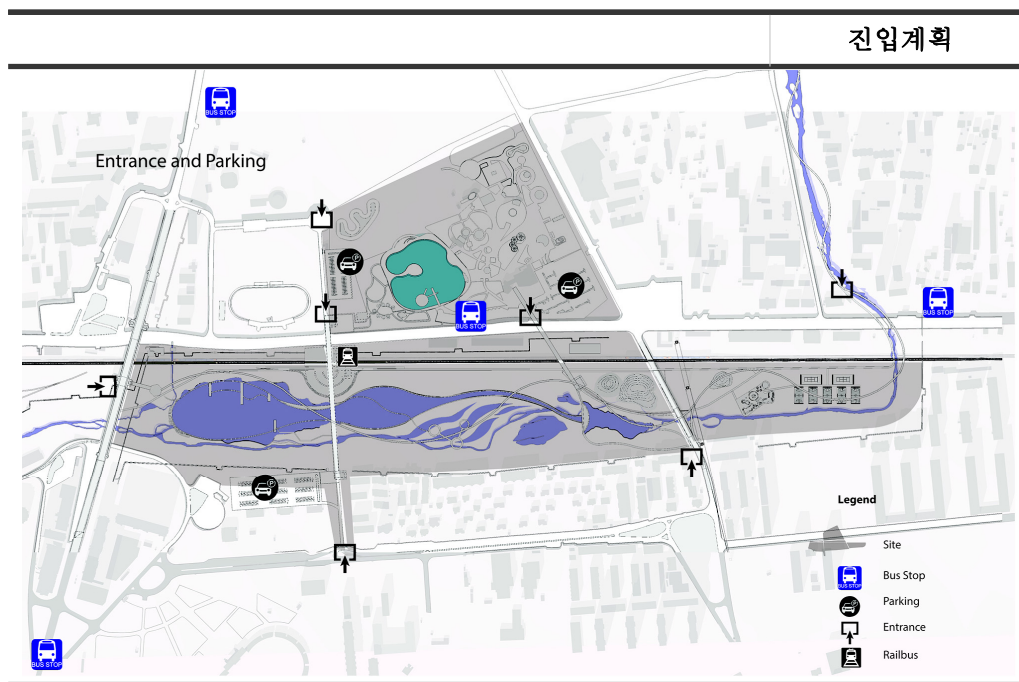
울란바타르시에서 자전거도로를 계획 하고 있으며 대상지를 통하여 국립공원, 어린이공원, 셀브(Selbe Stream)하천과 연결하는 자전거도로를 설치하여 휴식 및 자전거 이용객들의 주요 거점이 될 수 있도록 계획한다. 보행동선과 휴식 및 산책을 위해 대상지를 통하여 셀브하천 어린이공원을 연결하는 자전거도로를 구축하여 국립공원 자전거도로와 연결하는 자전거도로와의 연결성을 확보한다.



〈그림 4-7〉 자전거 동선

4. 도시의의 접근루트 구상

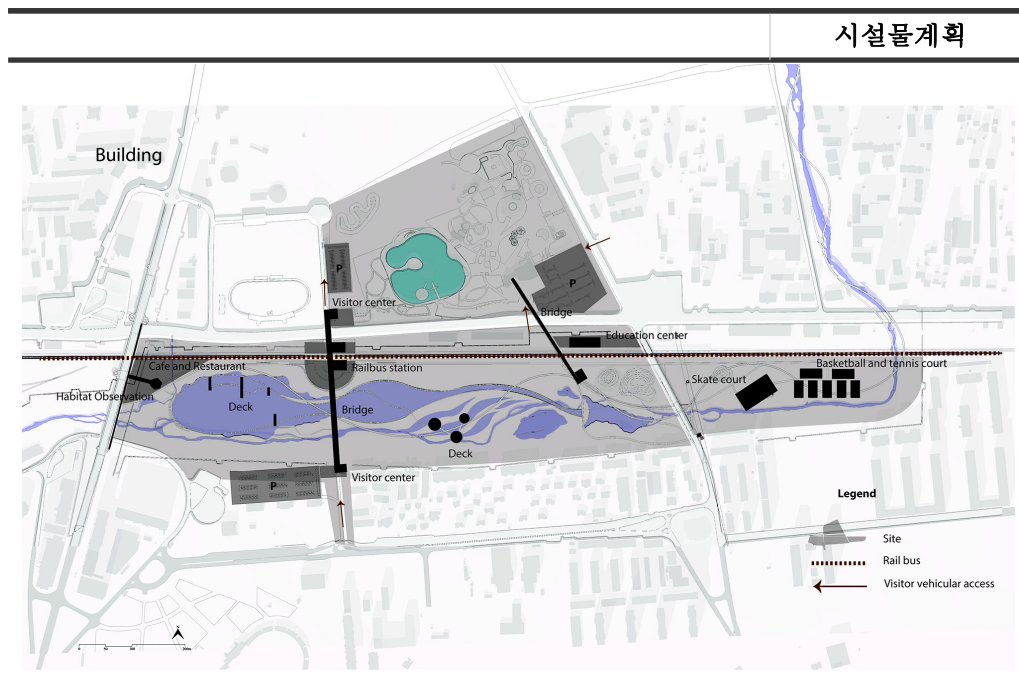
대상지의 경우 도심의 중심부에 위치를 하며 울란바타르시의 대표적인 도시공원의 기능을 할 것이다. 주 진입로는 어린이공원과 국립공원이다. 어린이공원에서 대상 국립공원 사이에 도로와 철도로 인해 접근과 보행자의 불편함이 있으며 보행자 전용 다리를 계획 하고 있다. 주요행사시 승용차 이용하는 방문객들을 위해서 어린이 공원과 국립공원 홈플라자에 주차를 할 수 있는 주차장을 마련한다. 대중교통 이용하는 방문객을 위해서 기존 버스정류장 및 도시 철도 버스정류장을 계획했다.



〈그림 4-8〉 도시의의 접근루트 구상

5. 시설물 계획

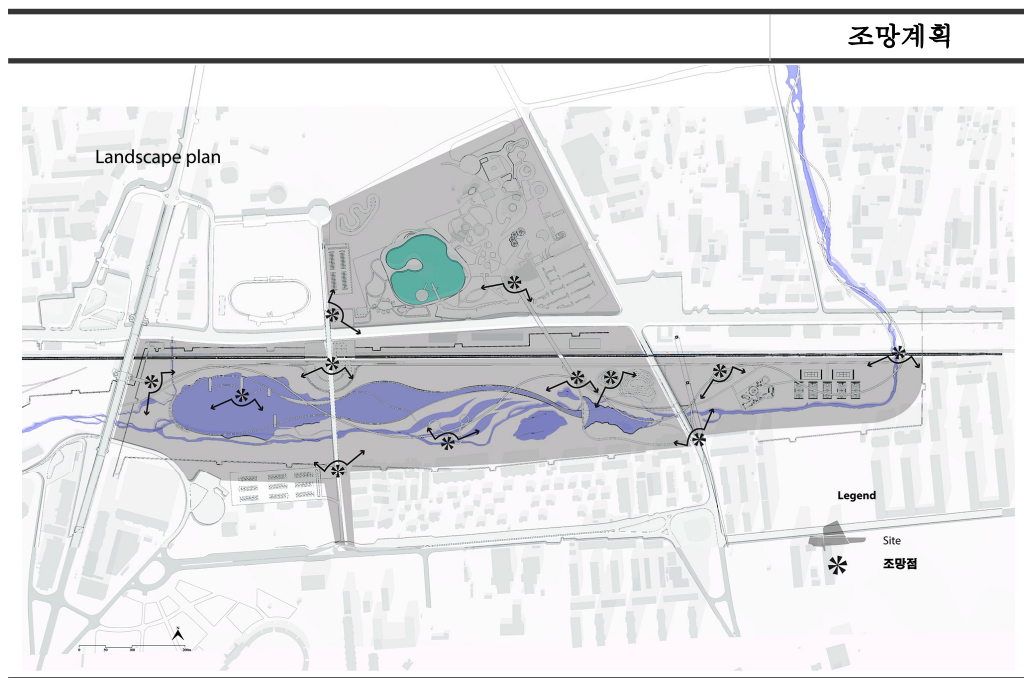
어린이공원에서부터 대상지를 통하여 국립공원까지 이어지는 보행자 전용 방문객들의 편의를 위한 보행자 다리를 설치하여 접근성을 높이하고자 한다. 또는 방문자 센터 및 환경교육센터, 자유대교(Enkhtaivan Bridge)와 연결하여 이용객들의 휴식 및 조류 관찰데크를 설치하여 호수공원 전체를 조망 할 수 있도록 한다.



〈그림 4-9〉시설물 계획

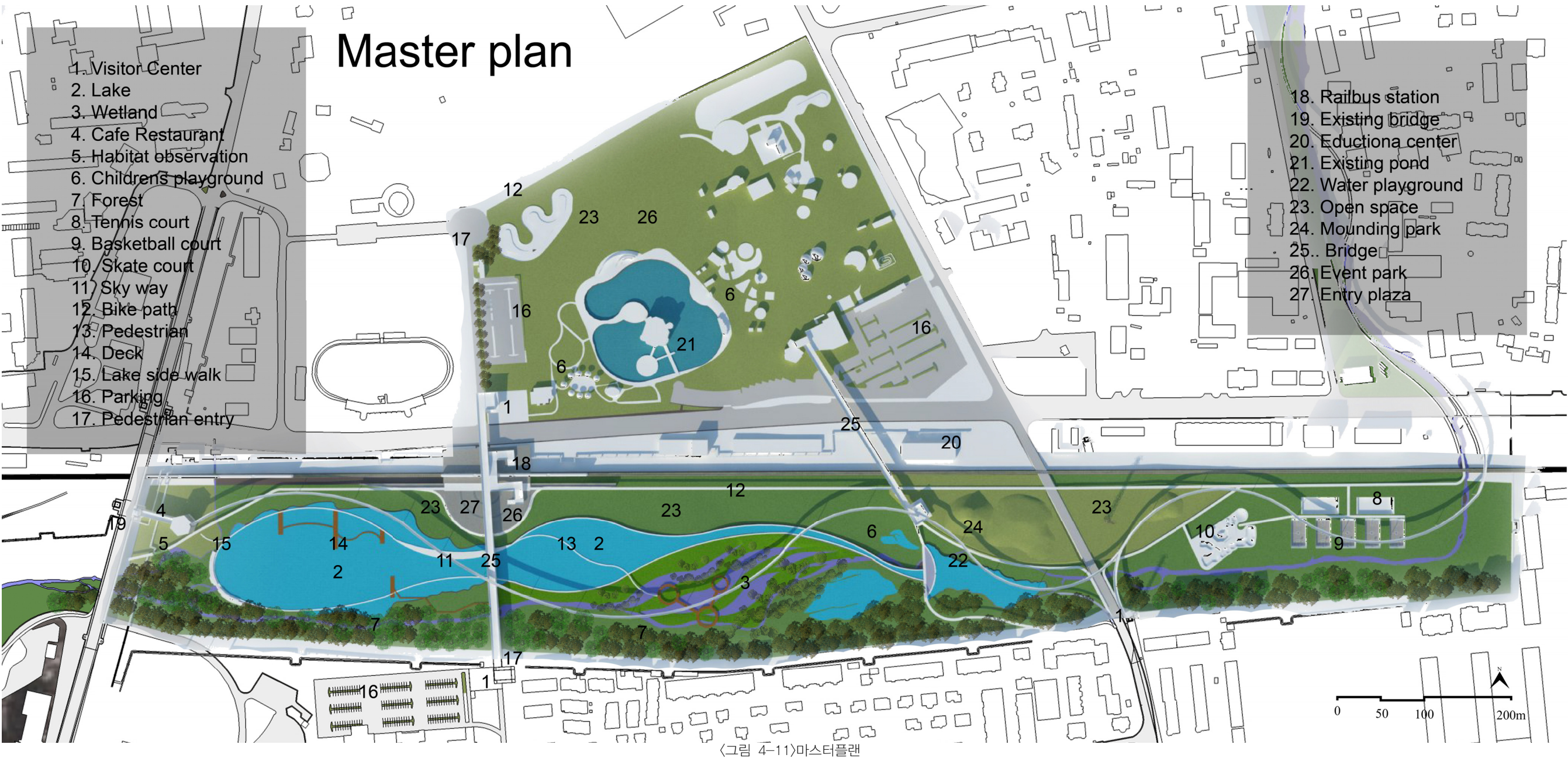
6. 조망계획

국립공원 북드항(Bogd Khan)산은 도시에서 대표적인 자연경관자원으로 울란바타르시에서 주요 경관을 구성하고 있으며, 대상지 부지에서 바로 조망이 우수하면 조망 할 수 있도록 한다. 또는 전망데크를 설치하여 국립공원 북드항(Bogd Khan)산을 바라보는 경관축을 조성하여 호수 주변을 바라보고 휴식 할 수 있도록 공간을 확보한다.



〈그림 4-10〉조망계획

제2절 마스터플랜

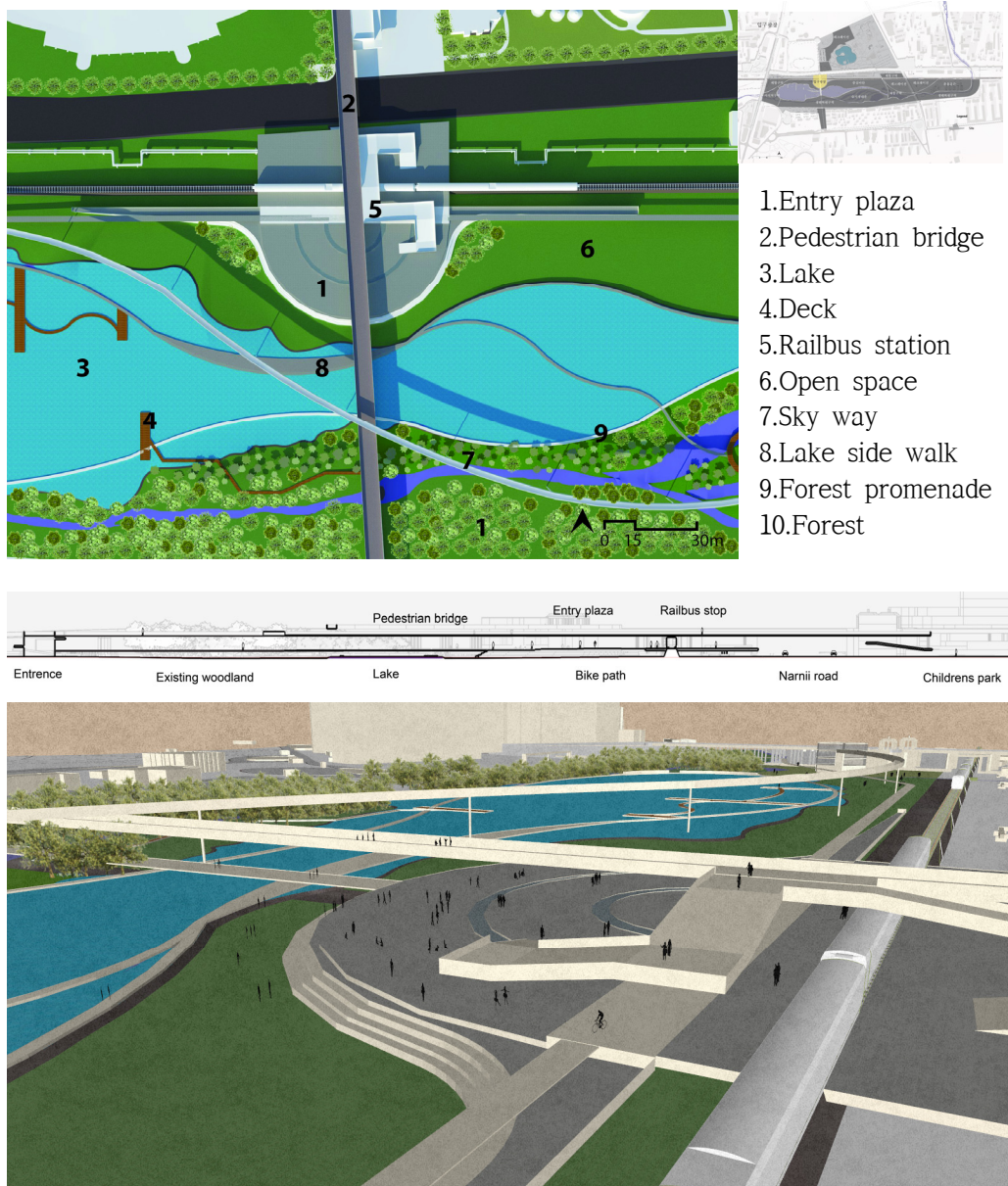




〈그림 4-12〉조감도

1. 진입부 광장

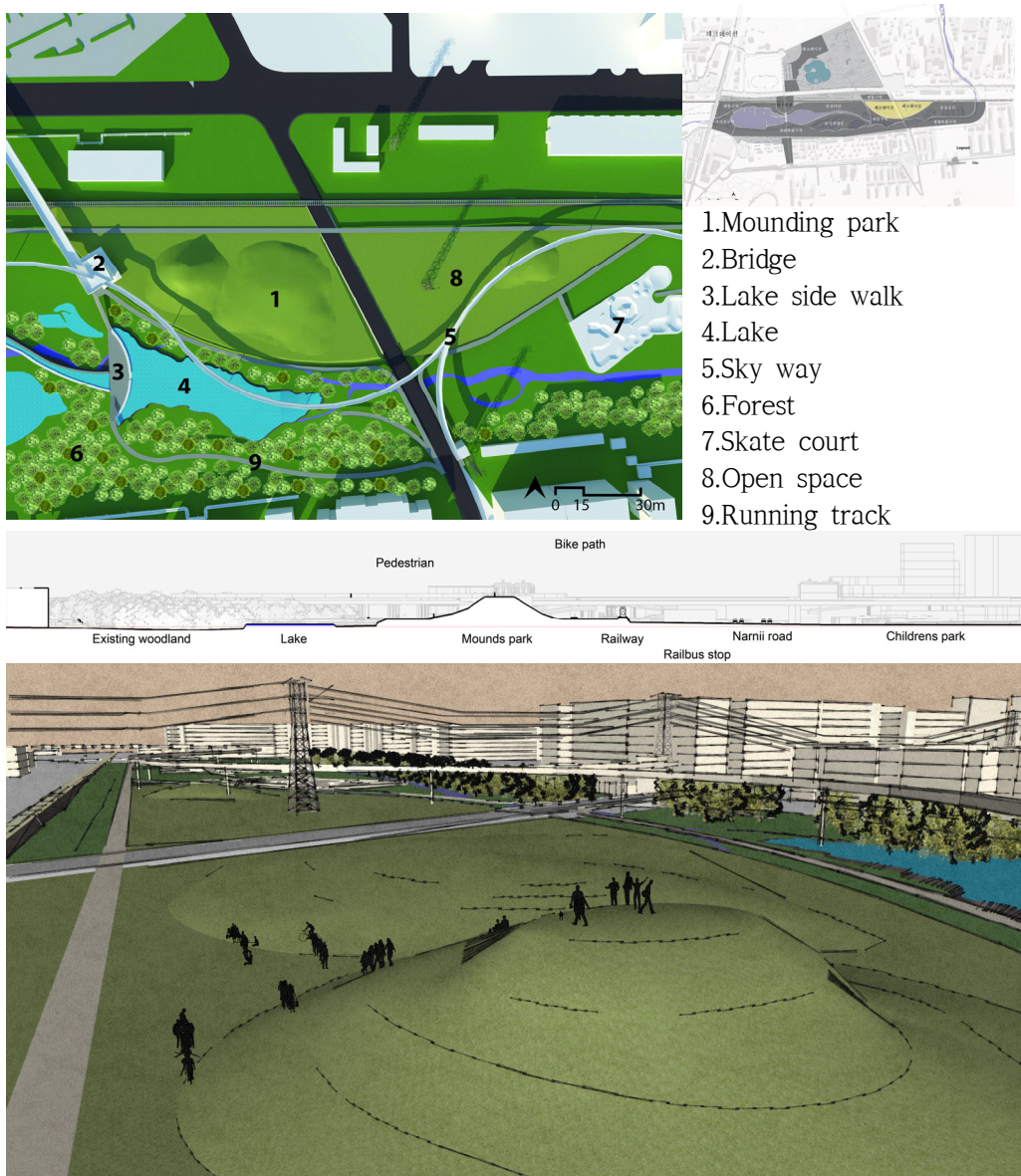
국립공원과 어린이공원의 거점 연결이 되는 대상지의 주요 진입으로, 광장 바로 앞에 호수공원과 잔디 광장이 연결되어 있다.



〈그림 4-13〉진입부 광장

2. 전망언덕

마운딩을 만들어 이용객들이 휴식 하거나 어린이들이 놀이터 되고 도심을 한 눈에 바라 볼 수 있는 전망대 조망 할 수 있게 하였다. 아이들이 신체활동을 유발하는 다양한 놀이 요소가 아이들의 신체능력 발달을 돕고, 나이 상관없이 아이들이 즐길 수 있는 공간으로 연출하였다.



〈그림 4-14〉 전망언덕

3. 운동공간

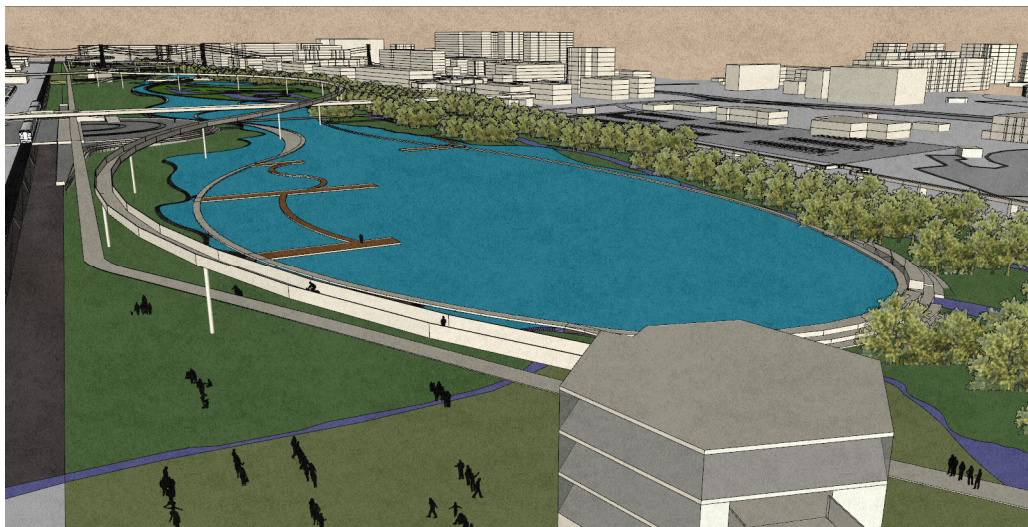
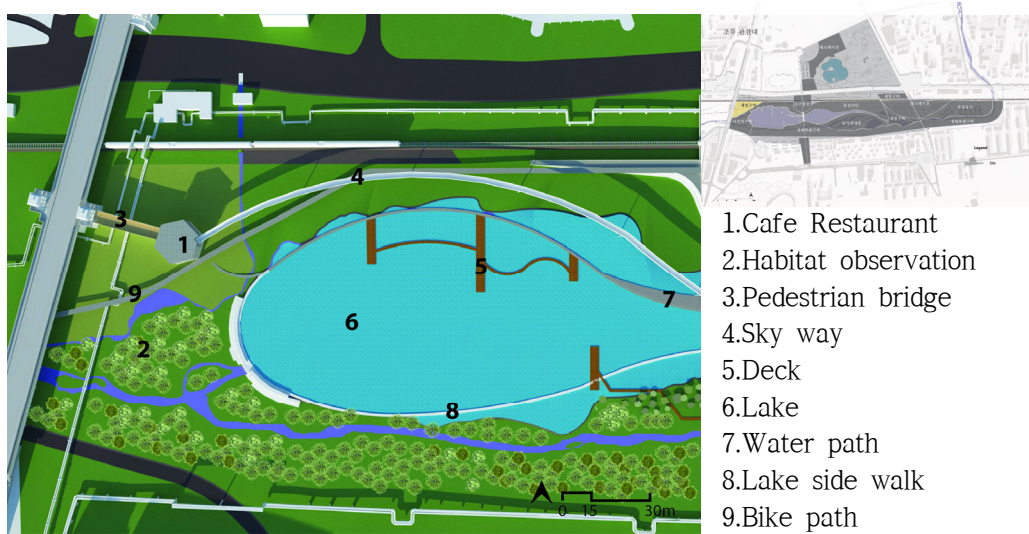
테니스장, 농구장, 스케이트 코트를 조성하여 기존 땅을 파서 홍수시에 물을 저장할 수 있도록 조성하여 주변 시민들의 운동, 휴식, 치유 등 건강증진과 여가활동을 제공한다.



〈그림 4-15〉 운동공간

4. 서식처 및 조류 관찰

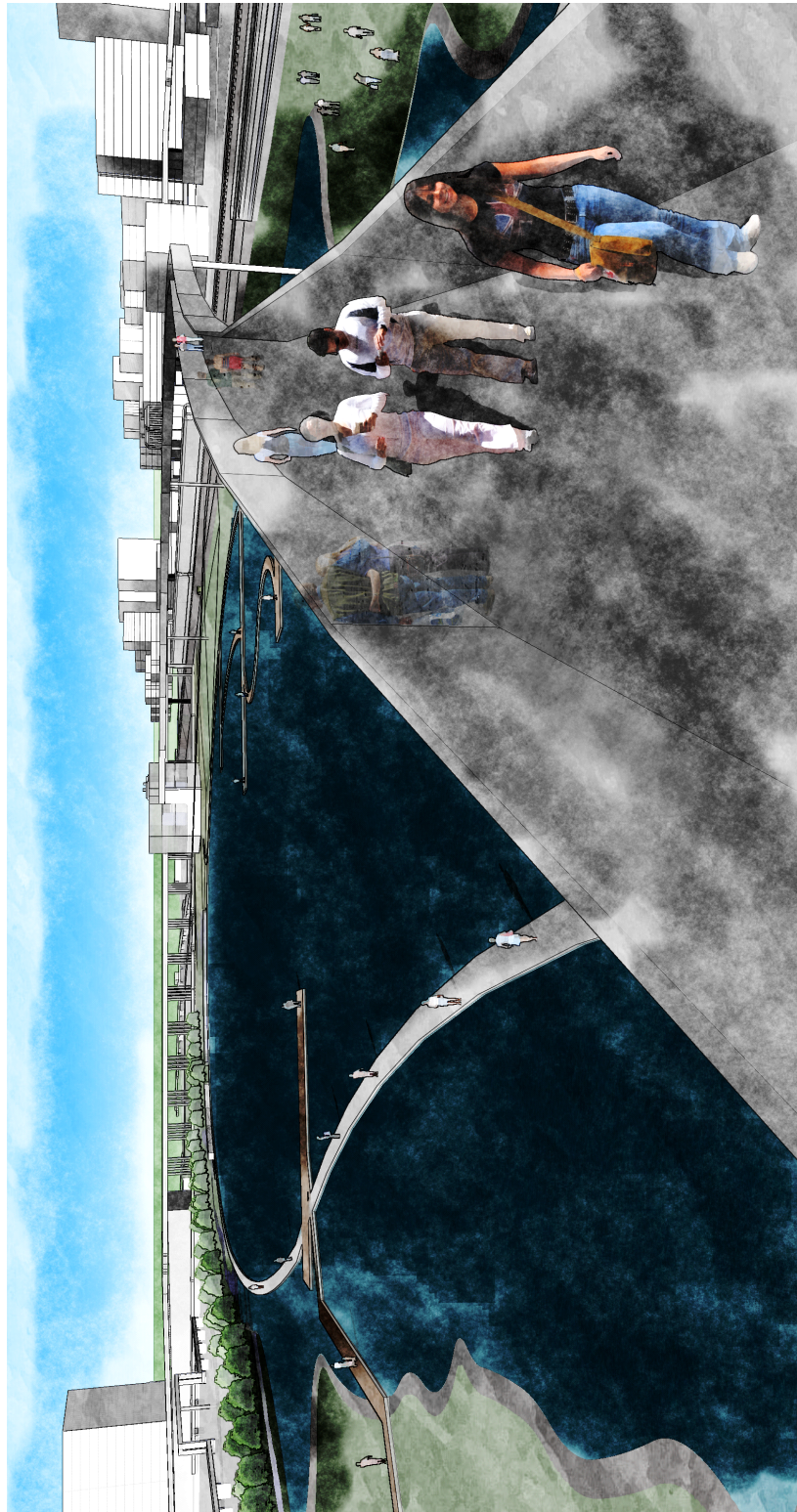
새를 더욱 자세히 관찰 할 수 있도록 관찰데크를 설치하여 습지를 찾아 모여든 새들을 직접 눈으로 관찰함으로써 자연에 더욱 친근감을 느끼게 해준다.



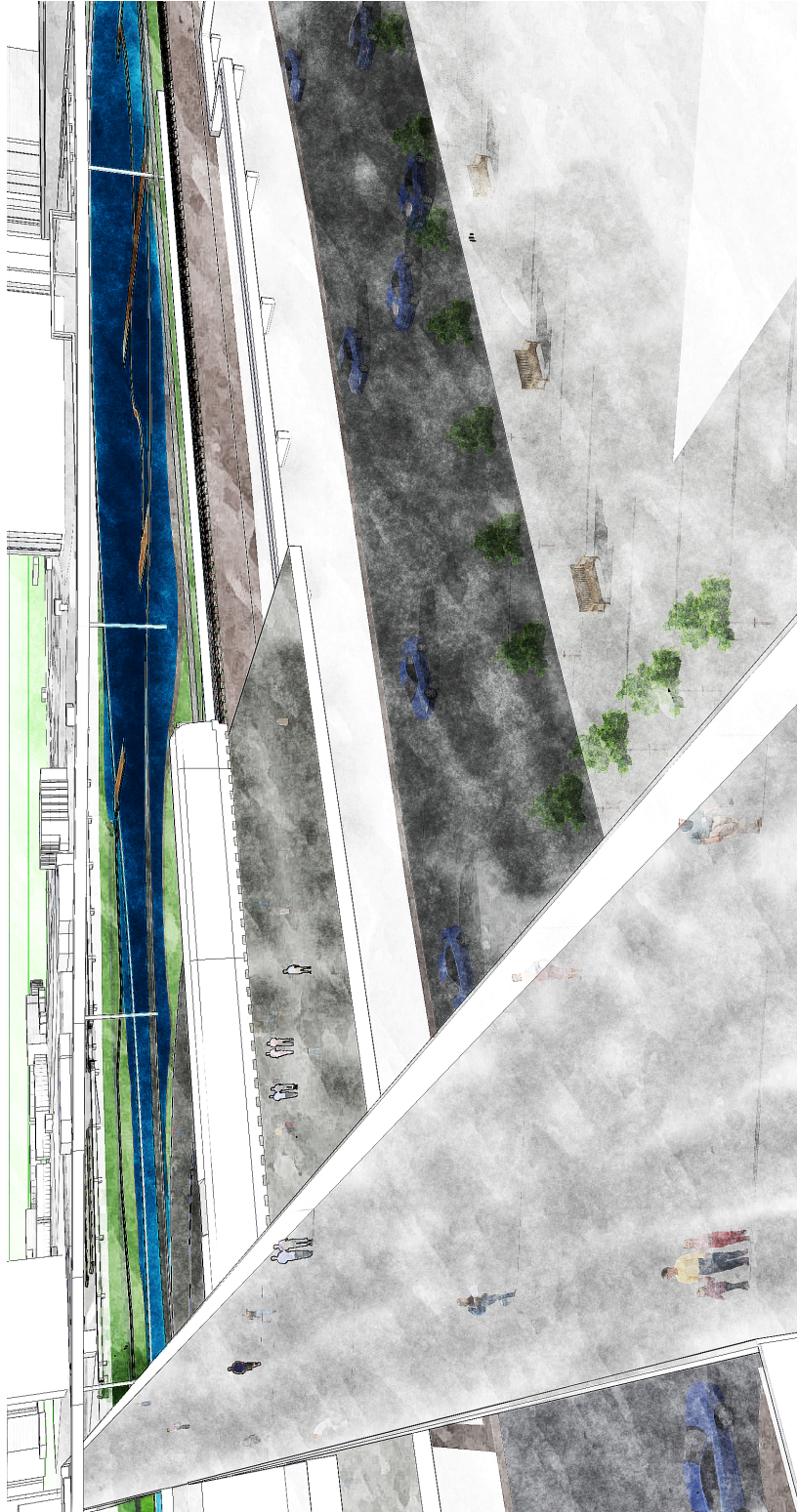
〈그림 4-16〉 서식처 및 조류 관찰



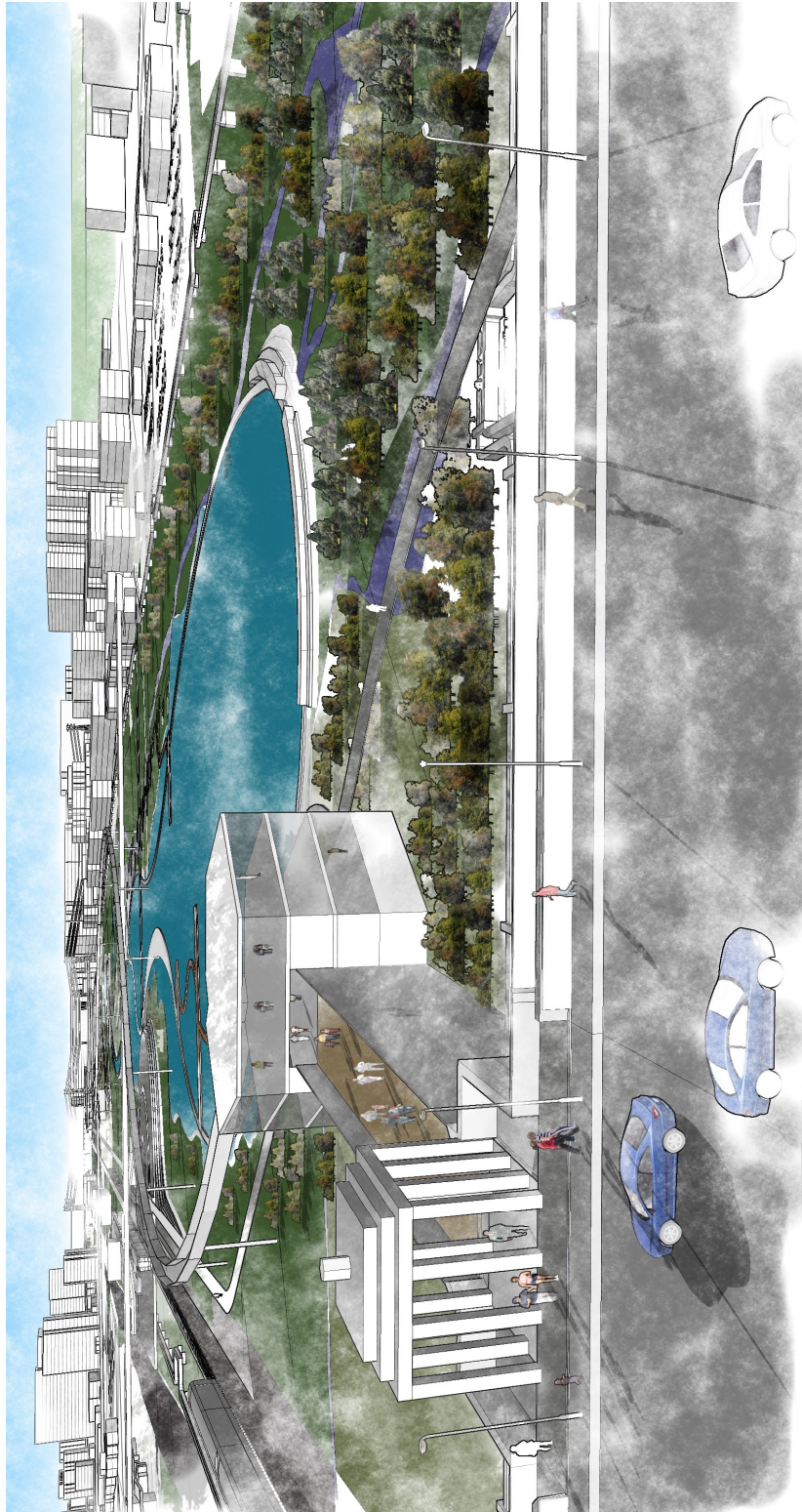
〈그림 4-17〉 농구 & 테니스 코트



〈그림 4-18〉 보행자 다리에서 바라보는 모습



〈그림 4-19〉 어린이공원에서 바라보는 모습



〈그림 4-20〉 Peace Bridge에서 바라보는 모습

제6장 결론

몽골 울란바타르시는 급속한 경제 발전과 도시화를 통해 지속적인 발전을 이루어왔으나, 한편 그로 인한 도시문제는 꾸준히 대두되고 있다. 토지이용의 고도화, 용수이용, 홍수조절을 주목적으로 하는 도시하천은 인위적인 가공으로 인해 오염되고 생태환경이 급격히 악화되었다. 본 대상지 또한 대부분의 기 발전된 도시들과 마찬가지로 다양한 생태적, 사회적, 문화적, 환경적인 문제들을 겪고 있다. 급격한 인구밀도의 증가, 지방민들의 도시집중 현상, 그로인한 생활환경의 악화와 같은 근대 도시들의 문제를 공유하고 있는 것이다.

이를 위해 먼저, 그린인프라스트럭처의 정의, 개념의 이론적 내용을 고찰하였고, 관련 사례를 분석하여 그린인프라스트럭처의 개념을 적용한 기존 도시하천의 호수공원화 설계를 제시하고자 한다. 이러한 연구를 통하여 몽골 울란바타르시의 그린인프라스트럭처 개념을 적용한 도시의 물순환 회복을 위해 자연의 하천을 공급하는 시스템을 적극적으로 활용하여 강우유출수를 자연적으로 저류, 침투, 여과 할 수 있는 복합적인 생태적 시스템으로서 작동할 수 있는 전략을 도출하였다. 또한 이를 통해 다음 결론을 얻을 수 있었다. 도시홍수와 침수예방, 수질정화, 서식처의 제공과 하천의 배수능력과 뿐만 아니라 도시민들의 여가활동 레크레이션, 이용자들에게 친수공간을 제공함과 동시에 인식을 높이고 울란바타르시의 주요한 생태적 인프라가 될 수 있다. 그린인프라스트럭처의 요소들을 적용하여 복합적으로 대상지와 주변에서 발생하는 자연하천의 강우유출수를 저류, 정화하여 (친환경적이고 생태적인) 도시의 경관성, 생물다양성 증진시키고, 정화하며, 자연학습장, 서식처 제공, 녹지 확보 등의 다양한 편익을 제공할 수 있다. 또한 도시 호수공원의 조성된 새로운 호수공원은 단순히 호수공원과 도시민들의 이용하는 수공간 뿐만 아니라 하천의 상류부에서 거조 하는 게르(Ger Area)지역에서 발생하는 하천의 2차 오염은

대상지 동드(Dund River)강을 통하여 울란바타르시의 주요한 강인 툴(Tuul River)강으로 유입되는 거점에 있어 식물, 습지, 토양 등을 활용하여 생태적인 정화과정을 통하여 오염된 물을 정화시킬 수 있다.

인용 및 참고문헌

단행본

- 1) 서울특별시(2008). 서울의 공원100선. 서울특별시
- 2) Ulaanbaatar National Archives
- 3) 황보철 · 장병관 2007, 『생태설계 Ecological Design』, 서울: 보문당
- 3) Robert L.France, PH. D. 2003, “Wetland Design” 『Principles and Practices for Landscape Architecture and Land-Use Planners』, New York · London: W.W.Norton

학위논문

- 1) 어덩처그마, “적정기술을 활용한 도시화에 따른 대기오염문제 해결방안 모색 “, 「석사학위 논문」, 2013, p2.
- 2) 손승우, “도시공원 유치거리 내 면적 및 인구 분석 연구, “ 「석사학위 논문」, 2013, p3.
- 3) 유지선, “안산시 호수공원 이용 특성 및 시민참여에 관한 연구 “, 2009, p21.
- 4) 백규현, “생태공원 조성을 위한 적용사례와 가능성에 관한 연구 “, 「부산대학교 공학석사학위 논문」, 2002, p5.
- 5) 백규현, “생태공원 조성을 위한 적용사례와 가능성에 관한 연구 “, 「부산대학교 공학석사학위 논문」, 2002, p6.
- 6) 김보은, “몽골 울란바타르시의 도시이미지 정립에 관한 연구” , 2004.
- 7) 최송훈, “도시호수공원 수변공간의 생태적 설계기법 연구” , 2011.
- 8) 장명기, “광교 호수 사례분석을 통한 도시공원 조성의 주민참여 활성화 방안 연구” , 2013.
- 9) 오병석, “일산호수공원 이용후 평가에 관한 연구” , 2005.
- 10) 이다혜, “산업유산으로서 폐정수장의 공원화 활용방안에 관한 연구” , 2011.
- 11) Walker. C.(2004) The public Value of Urban Parks. The Urban Institute.
- 12) Bull, G.(2013). Green Infrastructure: An Integrated Approach to Land Use. Landscape Institute. Retrieved from <http://www.landscapeinstitute.org/PDF/Contribute/2013GreenInfrastructureLIPositionStatement.pdf>

학회지

- 1) 김도경, 홍형순, 문성혜 “광교신도시 호수공원 조성계획” , 2009.
- 2) 조명희, “몽골 울란바타르시 토지정보 통합관리시스템개발” , 2013, Vol.16 No.3.

- 3) 최신현, “신월정수장을 재활용한 서서울호수공원 설계” , 2009, Vol.37 No.5.
- 4) 경기도시공사 2008, “광고신도시 호수공원 국제설계공모(작품집)” .
- 5) 이은석, 노초원, 성종상 『그린인프라스트럭처의 의미구조 -기존문헌의 정의를 분석을 중심으로』 , 한국조경학회지 제 42권 2호, 2014, pp68.

보고서

- 1) 라펜트 국제조경 포탈사이트 「유수지, 저류지의 개념과 활용 필요성」 ,2006.
- 2) 환경과 조경, “생태공원 “ 월간 제5월호, 1993, p47.
- 3) Mongolian National Case Study-Reference to Tuul River Basin(2012).
- 4) 한국호수 환경생태 Part1/2 김범철 강원대학교 환경학과 교수 p.3
- 5) 『몽골 토지법연구』한형수, 임태수(CIS 변호사, 법무법인 한맥)
- 6) 『몽골 울란바타르시의 2020년 도시 계획』
- 7) 몽골 울란바타르시 수자원개발 마스터플랜 수립, p.265
- 8) О.Баттулга, О.Батхшиг, Улаанбаатар хотын байгаль орчны экогеосистемийн судалгаа, 2003.
- 9) Application of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of the Tuul River in Mongolia. Vol.3 No. 6(2011), Article ID: 5649, 17pages

기타

http://en.wikipedia.org/wiki/Ulan_Bator
<http://nationalgeographic.mn/mod-15/i-1118/>
<http://www.teamworkvisual.com/>
<http://www.ubpark.mn>
<http://tuvshinup.blogspot.kr/2011/01/20101226.html>
<http://www.olympicpark.co.kr/>
<http://worldcuppark.seoul.go.kr/>
<http://lake-park.com>
[http://www.royalparks.org.uk/parks/hyde-park,](http://www.royalparks.org.uk/parks/hyde-park)
<http://wikipedia.org>
<http://www.putrajaya.gov.my/>
<http://mn.wikipedia.org/wiki/>
http://mn.wikipedia.org/wiki/Үндэсний_соёл_амралтын_хүрээлэн
[http://www.royalparks.org.uk/parks/hyde-park,](http://www.royalparks.org.uk/parks/hyde-park)
<http://www.putrajaya.gov.my>
<http://www.centralparknyc.org>
<http://www.mongolcenter.org>

<http://www.zurag.mn>
<http://manaikhoroo.mn/district/>
<http://www.yooshin.co.kr>
<http://www.weather-forecast.com/maps/Mongolia>
<http://www.ubtz.mn>
<http://energy.gov.mn/p/23>
<http://khanuul.mn>

Abstract

Lake Park Design at Existing Urban Stream Applying the Concept of Green Infrastructure - Focused on Dund River Ulaanbaatar, Mongolia -

Submitted by
BUDBAZAR GANZORIG

Department of Landscape Architecture
Graduate School of Environmental Studies
Seoul National University
Adviser: Prof. Ph.D. SUNG, Jong-sang

February 2015

Ulaanbaatar in Mongolia has been developed continuously with a rapid economic growth and urbanization. Following to this rapid changes, various urban problems have emerged and threatened the city on the other hand. Streams located in the city were damaged and contaminated because of artificial processing for efficient land use, water use and flood prevention process. The site faced frequent ecological, social, cultural and environmental related problems just like other developing cities. Because of urbanization and fast population growth, people from rural area relocated themselves to the urban area and it caused deterioration of living environment.

Mongolia where experienced a fast economic growth from 1990s to present realized its lack of experiences in both of city planning and landscape development that try to escape from the conventional development centered city management strategy. With the changes in the trend and demand on park, leisure space,

ecological park, and open space are getting higher owing to the changes in perception of city residents.

This study tried to propose a systematic and natural urban stream lake park composition model that considering water quality, ecology and residents which is safe from flood and contamination of the stream by composing a historical and cultural wet space of urban stream.

Recently, many other cities around the world paid close attention to the idea of regenerating urban area and its environment and have interest in ecological effects of specific city environments on neighboring environments. Currently, Dund River has both landscape of city and nature. It shows gradual urbanization from the upper stream to the lower stream and new city base elements have been created near the stream such as park development plan that closely connected to the surrounding neighborhood. Accordingly, it was tried to establish a stream plan to which neighboring city conditions are sufficiently reflected considering humanistic and natural environments. We may be able to promote integrated and diverse activities and programs by identifying the characteristics of cities near the stream and river-affecting elements.

The site is mostly composed of residential and commercial areas excluding mountainous land at the upper region. As this land is situated under many restrictions that prevent its possibility of becoming useful landscape resource to the city and to enhance the lives qualities of citizens, this study will be continue to develop neighborhood of the subject land together by analyzing characteristics of the stream and surrounding landscape. The site area covers the stream flowing from north to south with Tuul River. It is expected to be developed further more in the future as a link to the currently processing Tuul River restoration project.

■ Keyword: Lake Park. Mongolia Ulaanbaatar, Dund River, Green Infrastructure, Urban Stream

■ Student Number: 2012-24083